REHAU®
Unlimited Polymer Solutions

INFORMAZIONE TECNICA

SISTEMI DI RISCALDAMENTO\RAFFRESCAMENTO

Valido a partire da gennaio 2007
Salvo modifiche tecniche
www.rehau.com

Edilizia
Automotive
Industria

SISTEMI DI RISCALDAMENTO\RAFFRESCAMENTO

INDICE

1 ..... Informazioni e indicazioni di sicurezza 5

2 ..... Introduzione 7

3 ..... Tecnica di regolazione 9
3.1 .... Regolazione Standard 12
3.2 .... Regolazione Basic 20
3.3 .... Sensori 24
3.4 .... Accessori 27
3.5 .... Dati tecnici 28

4 ..... Deumidificatore REHAU LE-W 24l 33
4.1 .... Descrizione 33
4.2 .... Collegamenti 34
4.3 .... Montaggio 35
4.4 .... Messa in funzione 36
4.5 .... Manutenzione/pulizia 36
4.6 .... Dati tecnici 37

5 ..... Deumidificatore REHAU LE-KD 24l 39
5.1 .... Descrizione 39
5.2 .... Collegamenti 40
5.3 .... Montaggio 41
5.4 .... Messa in funzione 42
5.5 .... Manutenzione/pulizia 42
5.6 .... Dati tecnici 43

6 ..... Refrigeratore REHAU C-LW 45
6.1 .... Descrizione 45
6.2 .... Montaggio 46
6.3 .... Collegamenti 46
6.4 .... Messa in funzione 48
6.5 .... Manutenzione 48
6.6 .... Dati tecnici 49

7 ..... Pompa di calore aria/acqua WP-LW 51
7.1 .... Descrizione 51
7.2 .... Montaggio 52
7.3 .... Collegamenti 53
7.4 .... Messa in funzione 54
7.5 .... Manutenzione 55
7.6 .... Dati tecnici 56

8 ..... Sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU costruito a secco 58
8.1 .... Descrizione del sistema 58
8.2 .... Montaggio 60
8.3 .... Trattamento della superficie 64
8.4 .... Giunzioni e collegamenti 65
8.5 .... Pianificazione 66

9 ..... Sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU costruito a secco 69
9.1 .... Descrizione del sistema 69
9.2 .... Montaggio 71
9.3 .... Trattamento della superficie 74
9.4 .... Giunzioni e collegamenti 75
9.5 .... Pianificazione 76

10 ..... Manicotti autobloccanti e materiali 78
10.1 ... Campi di applicazione 78
10.2 ... Dati tecnici del tubo 79
10.3 ... Trasporto e stoccaggio 80
10.4 ... Raccordi per il tubo per riscaldamento RAUTHERM S 80
10.5 ... Manicotto autobloccante per il riscaldamento/raffrescamento a pavimento 81
10.6 ... Attrezzi di montaggio RAUTOOL 83
10.7 ... Cesoie tagliatubi 84
10.8 ... Realizzazione del collegamento a manicotto autobloccante 84
10.9 ... Rimozione del collegamento a manicotto autobloccante 90
10.10 .. Informazioni dettagliate sulla tecnica di collegamento a manicotto autobloccante 91

1 SISTEMI DI RISCALDAMENTO\RAFFRESCAMENTO
INFORMAZIONI E INDICAZIONI DI SICUREZZA

Indicazioni sulla validità della presente informazione tecnica

La presente informazione tecnica è valida per l'Italia.

Simboli

Indicazioni di sicurezza

Disposizioni legali

Note informative

Vantaggi per i clienti

Informazioni su Internet

Uso previsto

Il sistema di riscaldamento\raffrescamento REHAU può essere progettato, installato e utilizzato solamente secondo le informazioni tecniche presenti in questo documento. Ogni altro modo d'uso è illecito.

Osservare tutte le norme di posa, di installazione, antinfortunistiche e di sicurezza nazionali e internazionali vigenti in materia di installazioni contenute nella presente informazione tecnica.

Eventuali destinazioni a campi di applicazione non specificati in questa informazione tecnica (applicazioni speciali) vanno concordate con la nostra divisione responsabile per la tecnica delle applicazioni. Contattate la Filiale REHAU competente per la Vostra zona.

Per la propria sicurezza e il corretto funzionamento dei prodotti REHAU, verificare regolarmente se è disponibile una versione aggiornata delle Informazioni tecniche già in possesso.
La data di rilascio delle Informazioni tecniche è sempre stampata in basso a destra sulla pagina di copertina (ad esempio 3.06 per marzo 2006). Le Informazioni tecniche aggiornate sono disponibili presso la filiale REHAU competente per la vostra zona e i grossisti specializzati oppure possono essere scaricate da Internet al seguente indirizzo: www.REHAU.it

- Prima di procedere al montaggio, leggere attentamente tutte le indicazioni di sicurezza e le istruzioni per l'uso in modo da garantire la propria sicurezza e quella delle altre persone.
- Conservare e tenere sempre a portata di mano le istruzioni per l'uso.
- In caso di mancata comprensione o scarsa chiarezza delle indicazioni di sicurezza o delle singole istruzioni di montaggio, rivolgersi direttamente alla filiale REHAU competente per la Vostra zona.

Misure precauzionali di carattere generale

- Osservare le norme generali di sicurezza e antinfortunistiche vigenti relative all'installazione di tubazioni.
- Mantenere l'ambiente di lavoro pulito ed eliminare ogni oggetto di ingombro.
- Fornire una illuminazione adeguata all'ambiente di lavoro.
- Evitare che bambini, animali domestici e persone non autorizzate si avvicinino ad utensili e zone di montaggio, in particolare in caso di lavori di risanamento in aree abitate.
- Utilizzare esclusivamente i componenti previsti per i relativi sistemi REHAU. L'utilizzo di altri componenti o l'installazione di elementi che non fanno parte dei sistemi di installazione REHAU possono causare incidenti o dare origine a situazioni pericolose.
- Conservare il fluido termovettore fuori dalla portata dei bambini.
- Durante i lavori di manutenzione e di collaudo, staccare la corrente dagli strumenti.
- Non infilare alcun oggetto nella griglia dell'aria degli strumenti.

Misure antincendio

Rispettare scrupolosamente le norme antincendio e gli ordinamenti edilizi vigenti, in particolare nei seguenti casi:

- Attraversamento di soffitti e pareti
- Ambienti soggetti a particolari/rigide misure antincendio (osservare le disposizioni nazionali)

Statica

Prima di montare e installare i componenti del sistema assicurarsi che la statica delle superfici di montaggio non venga compromessa a seguito dell'installazione e che sia adeguata alla stessa. In caso di necessità consultare un architetto o un ingegnere.

Personale addetto ai lavori

- Il montaggio dei sistemi REHAU deve essere affidato solo a personale autorizzato e competente.
- Gli interventi su impianti elettrici o condutture devono essere eseguiti esclusivamente da personale qualificato e autorizzato.

Abbigliamento da lavoro

- È necessario indossare occhiali di protezione, indumenti di lavoro adatti, scarpe antinfortunistiche, elmetto protettivo e, in caso di capelli lunghi, una retina per capelli.
- Non indossare abiti larghi o gioielli che potrebbero rimanere impigliati nelle parti in movimento.
- Indossare un elmetto di protezione durante le fasi di montaggio.
- Se, nonostante l'uso degli occhiali di protezione, il fluido termovettore dovesse entrare in contatto con gli occhi, sciacquare abbondantemente le palpebre con acqua corrente.

Norme da osservare durante le operazioni di montaggio

- Leggere e osservare le istruzioni per l'uso relative agli attrezzi di montaggio REHAU utilizzati.
- I circuiti elettrici di ogni singola apparecchiatura devono essere sufficientemente protetti.
- Durante le operazioni di manutenzione e adattamento, nonché in caso di cambiamento delle aree di montaggio, staccare sempre la spina o la batteria degli attrezzi oppure assicurarsi che questi non possano essere accesi accidentalmente.
- Le cesoie tagliatubi REHAU sono dotate di lame affilate. Conservare e maneggiare questi strumenti in modo da non procurarsi ferite.
- Durante la fase di taglio a misura del tubo, mantenere una distanza di sicurezza tra la mano che tiene fermo il tubo e lo strumento di taglio.
- Durante le operazioni di taglio, non avvicinare mai le mani alla zona di taglio dell'apposito dispositivo o alle parti in movimento.
- In seguito al processo di allargamento, l'estremità allargata del tubo assume nuovamente la sua forma iniziale (effetto memoria). Durante questa fase non infilare alcun corpo estraneo all'interno dell'estremità allargata del tubo.
- Durante le operazioni di compressione, non avvicinare mai le mani alla zona di compressione dell'apposito dispositivo o alle parti in movimento.
- Finché il processo di compressione non si è concluso, esiste un elevato rischio di ferimento in seguito alla possibile caduta del raccordo dal tubo. Pericolo di lesioni personali!

Si prega di osservare, inoltre, le indicazioni riportate nelle seguenti informazioni tecniche:

Sistemi di riscaldamento/raffrescamento a pavimento	864 605I
Installazioni per acqua potabile e riscaldamento con il sistema sanitario REHAU RAUTITAN	850 660I

2 SISTEMI DI RISCALDAMENTO\RAFFRESCAMENTO
INTRODUZIONE

- Un unico sistema di riscaldamento/raffrescamento
- Clima gradevole per tutto l'anno
- Tecnica di regolazione moderna e user-friendly
- Riduzione dei consumi energetici
- Possibilità di impiegare fonti di energia rinnovabili
- Assenza di correnti d'aria
- Riduzione dell'inquinamento acustico
- Possibilità di sfruttare tutto lo spazio disponibile

Il sistema di riscaldamento/raffrescamento REHAU

L'innalzamento della temperatura che si è registrato negli ultimi anni, nonché i cambiamenti climatici che si verificheranno in futuro rendono indispensabile l'impiego di sistemi di raffrescamento nelle abitazioni per mantenere un clima gradevole all'interno delle stesse. REHAU Vi offre un unico sistema, pensato per essere impiegato non solo negli ambienti domestici, ma anche negli uffici e nei luoghi pubblici, in grado di raffrescare in estate e riscaldare in inverno. Esso è costituito da componenti perfettamente integrati fra loro e selezionati in base alle esigenze specifiche dell'utente.

Componenti del sistema

- Tecnica di regolazione standard e basic
- Deumidificatore LE-W per il montaggio a parete
- Deumidificatore LE-KD per il montaggio a soffitto
- Chiller C-LW
- Pompa di calore-aria-acqua WP-LW
- Sistema di riscaldamento/raffrescamento a soffitto
- Sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento
- Sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete

Comfort termico

Con il sistema di riscaldamento/raffrescamento REHAU, la trasmissione del calore/freddo avviene prevalentemente tramite superfici radianti. Ciò crea dei presupposti ottimali per un clima più confortevole all'interno delle abitazioni.

A differenza dei tradizionali impianti di climatizzazione, il sistema di riscaldamento/raffrescamento REHAU consente di evitare la formazione di correnti d'aria, nonché l'insorgere dell'inquinamento acustico negli ambienti in cui esso è installato.

Secondo la norma EN ISO 7730 è necessario attenersi ai seguenti criteri per garantire il benessere degli individui all'interno delle abitazioni:

Temperatura ambiente operante:
- estate: 23-26° C
- inverno: 20-24° C

La temperatura ambiente operante è la media ponderata fra la temperatura dell'aria registrata all'interno di una stanza e la temperatura delle pareti.

Umidità relativa:
30-70%

Efficienza energetica

Rispetto ai sistemi di riscaldamento/raffrescamento tradizionali, con il sistema REHAU le temperature di mandata rimangono basse nel caso del riscaldamento, mentre le temperature di ritorno sono elevate nel caso del raffrescamento, per una maggiore efficienza energetica.

Energie rinnovabili

Grazie alla sua temperatura di mandata particolarmente moderata, il sistema di riscaldamento/raffrescamento REHAU può essere utilizzato in abbinamento a fonti energetiche rinnovabili.
L'energia naturalmente presente nell'aria, nel terreno e nell'acqua può essere sfruttata grazie alle moderne tecniche all'avanguardia di REHAU. La pompa di aria-acqua-calore WP-LW REHAU sfrutta l'aria come fonte di energia. Se viene impiegata una pompa di calore-fluido termovettore-acqua, per es., è possibile utilizzare i collettori e le sonde RAUGEO per lo sfruttamento della geotermia.

Tecnica di regolazione

Fig. 2-1 Componenti della tecnica di regolazione

Le regolazioni REHAU controllano tutti i componenti del sistema REHAU per assicurare comfort termico negli edifici limitando il consumo di energia.
L'utente può scegliere la regolazione che più si adatta alle sue esigenze specifiche. In generale, sono disponibili due modelli, il cui funzionamento è semplice e intuitivo. La struttura modulare di entrambi i modelli consente di potenziare la regolazione anche a posteriori. Inoltre, essi dispongono di una guida all'installazione, che semplifica e velocizza la messa in funzione della regolazione.

Deumidificatori

Fig. 2-2 Deumidificatori

I deumidificatori REHAU riducono l'umidità presente nell'aria creando un clima confortevole. Per quanto riguarda il raffrescamento, attraverso l'abbassamento del punto di rugiada, essi aumentano la resa del sistema.

I deumidificatori REHAU possono essere montati a parete o a soffitto. Entrambe le versioni si contraddistinguono per la loro silenziosità e le loro elevate prestazioni, certificate da un ente indipendente. Il design gradevole del deumidificatore a soffitto, nonché gli ingombri ridotti del deumidificatore a parete rappresentano un ulteriore vantaggio.

Sistema di riscaldamento/raffrescamento a soffitto

Fig. 2-3 Elementi per la realizzazione di soffitti radianti

Il sistema di riscaldamento/raffrescamento a soffitto è disponibile in 4 dimensioni. Ciò ne garantisce la flessibilità di utilizzo.
L'elevata resa specifica del sistema di raffrescamento a soffitto (fino a 65 W/m^2) può arrivare a 100 W/m^2 se esso viene utilizzato in combinazione al raffrescamento a pavimento. Questo aspetto consente di far fronte a qualsiasi necessità.
Inoltre, grazie all'estrema maneggevolezza dei pannelli e al fatto che i lavori di stuccatura sono ridotti al minimo, il montaggio del sistema può essere effettuato in tempi molto brevi.

Chiller/ Pompa di aria-acqua-calore

Fig. 2-4 Chiller e pompe di calore

Grazie alla loro forma compatta e alla loro estrema silenziosità, il chiller e la pompa di aria-acqua-calore REHAU sono perfetti per essere utilizzati in abitazioni e uffici.

La loro resa elevata ne assicura l'efficienza e l'economicità, mentre la presenza di un gran numero di componenti premontati, quali la pompa di circolazione e la valvola di sicurezza, contribuisce a semplificarne e velocizzarne l'installazione.

3 SISTEMI DI RISCALDAMENTO\RAFFRESCAMENTO
TECNICA DI REGOLAZIONE

- Semplice e pratico da utilizzare
- Struttura modulare, ideale per diversi tipi di impianti
- Messa in funzione semplice e sicura grazie alla procedura guidata di configurazione integrata
- Massimo comfort grazie a:
  - Funzionamento completamente automatico e in base a esigenze specifiche
  - Commutazione automatica tra la modalità di riscaldamento e quella di raffrescamento
  - Prestazioni di raffrescamento ottimali
  - Integrazione con deumidificatori
- Evita la formazione di condensa e l'eccessivo raffreddamento del pavimento
- Sistema di regolazione della temperatura ambiente integrato in massimo
  - 3 locali (sistema Basic)
  - 5 locali (sistema Standard, modulo Master)
- Sistema Standard modulare e espandibile per la regolazione di massimo 9 temperature di mandata e in massimo 41 locali
- Possibilità di combinazione con ulteriori regolatori di temperatura ambiente
- Attivazione di impianti di riscaldamento/raffrescamento, deumidificatori e pompe

Campo di applicazione

La tecnica di regolazione REHAU per il riscaldamento/raffrescamento può essere utilizzata per i sistemi di riscaldamento e raffrescamento radianti:
- a pavimento
- a soffitto
- a parete
- combinazione tra riscaldamento a pavimento e raffrescamento a soffitto

Descrizione del sistema

Sono disponibili due sistemi:

Sistema Standard
- modulare e espandibile
- controllo fino a 9 temperature di mandata
- gestione fino a 41 locali
- semplice da utilizzare

Sistema Basic
- per 1-3 locali
- 1 temperatura di mandata
- semplice da utilizzare

Sistema Standard

Fig. 3-1 *Componenti principali del sistema Standard: modulo Master MM-HC e display D-HC*

La versione base del sistema standard include i componenti seguenti:
- Modulo Master MM-HC
- Gruppo sensori D-HC
- Display S-HC

Può essere integrato con:
- Modulo di ampliamento Master MEM-HC per il controllo della temperatura di altri locali
- Modulo/i Slave per il controllo di una ulteriore area completa

Sistema Basic

Fig. 3-2 *Componenti principali del sistema Basic: modulo base BM-HC e modulo di espansione*

La versione base del sistema Basic include i componenti seguenti:
- Modulo base BM-HC
- Sonda di temperatura ambiente RT-HC
- Sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC

Può essere integrato con:
- Modulo di espansione base BEM-HC
- Sonda di temperatura e umidità ambiente HT-HC

Indicazioni generali sul funzionamento del sistema

Non azionare l'unità in modalità di raffrescamento in bagno, cucina o locali simili. L'aumento dell'umidità dell'aria può infatti determinare la formazione di condensa sulle superfici raffreddate.
Tenere quindi in considerazione questo fattore durante la configurazione del sistema.

Le tubazioni del sistema di raffrescamento fino ai distributori devono essere a tenuta stagna.

Evitare la formazione di condensa

È necessario impedire la formazione di acqua di condensa, in particolare sulle superfici raffreddate, nelle condutture di convogliamento e nel collettore.
A seconda della versione di sistema utilizzata, viene misurato il punto di rugiada all'interno dell'ambiente in corrispondenza di uno o più elementi, mentre la temperatura di mandata viene portata al punto di condensa con un intervallo di sicurezza regolabile.

Principali elementi sui quali viene misurato il punto di rugiada:
- tubi non a tenuta stagna
- parti di giunzione
- superfici raffreddate che, in base allo spessore del materiale o alla condizione di installazione, assumono una temperatura vicina a quella di mandata.

Nella versione base del sistema di regolazione (modulo base BM-HC senza modulo di ampliamento BEM-HC) viene utilizzato solo un segnalatore di condensa TPW.

Questa versione può essere impiegata solo
- dopo un'attenta analisi delle condizioni di utilizzo
- con una regolazione precisa dei valori limite per la temperatura di mandata in caso di raffrescamento

Temperatura del pavimento

In modalità di raffrescamento, il rispetto di un valore minimo per la temperatura del pavimento consente di garantire il massimo comfort. Con entrambi i sistemi è possibile regolare la temperatura di mandata in modo che non venga superata la temperatura minima del pavimento.

Segnalatore di condensa REHAU TPW

Il segnalatore di condensa è un importante strumento di sicurezza che interviene in caso di malfunzionamento dell'apparecchiatura.
È quindi necessario predisporre segnalatori in corrispondenza dei punti più freddi della tubatura.
Nella fase di condensa iniziale viene trasmesso un segnale al dispositivo di regolazione. In seguito, la temperatura di mandata viene innalzata, con conseguente avvio del deumidificatore corrispondente. In alternativa, è possibile scollegare la tensione di esercizio per un singolo regolatore d'ambiente o valvole a passaggio diretto al fine di interrompere il flusso.

Se utilizzato correttamente, questo strumento consente di evitare:
- scivolate sulle superfici raffreddate
- danni ai componenti causati dalla condensa.

In ogni caso, verificare in corrispondenza di quale punto dell'apparecchiatura deve essere installato il segnalatore di condensa.

È necessario installare almeno un segnalatore di condensa quando si utilizza solo un modulo di base BM-HC.

Modalità operative

Il sistema è caratterizzato dalle modalità operative seguenti:
- Automatica
- OFF (Protezione antigelo)
- Solo riscaldamento (avvio automatico)
- Riscaldamento manuale (funzionamento costante)
- Solo raffrescamento (avvio automatico)
- Raffrescamento manuale (funzionamento costante)

Passaggio dalla modalità di riscaldamento a quella di raffrescamento

Commutazione automatica

L'attivazione della **modalità di riscaldamento** è basata sulla temperatura esterna media.
Limite di temperatura di riscaldamento: max. 15 °C

Attivazione della modalità di raffrescamento

I metodi tradizionali si basano essenzialmente su una soglia limite relativa alla temperatura interna ed esterna.
I sistemi di regolazione REHAU utilizzano invece l'elaborazione computerizzata dei principali valori di temperatura abbinata alla valutazione delle tendenze relative alla temperatura interna.
Questo metodo di elaborazione specifico offre i seguenti vantaggi:
- Attivazione tempestiva della modalità di riscaldamento
- Rispetto delle caratteristiche dell'edificio
- Rispetto dei carichi interni
- Eliminazione degli inutili tempi di standby tipici dei sistemi di raffrescamento

Grazie all'attivazione automatica delle modalità operative del regolatore è possibile garantire la massima efficacia ed economicità dei sistemi di raffrescamento a pavimento mediante tubi.

Prestazioni del sistema

	Modulo base BM-HC	Modulo base BM-HC + modulo di espansione base BEM-HC	Modulo Master MM-HC	Modulo Master MM-HC + modulo di espansione Master MEM-HC	Modulo Master MM-HC + 1 modulo Slave SL-HC	Modulo Master MM-HC + modulo di espansione Master MEM-HC + 1 modulo Slave SL-HC	Modulo Master MM-HC + 8 moduli Slave SL-HC	Modulo Master MM-HC + modulo di espansione MEM-HC + 8 moduli Slave SL-HC
N° temperature di mandata regolate	1	1	1	1	2	2	9	9
N° max. locali con sistema di regolazione	1	3	5	9	9	13	37	41
N° max. sonde di temp/risc	0 *)	2	2	2	3	3	10	10
N° max. sonde a pavimento	0 **)	0 **)	2	2	4	4	18	18

Tab. 3-1 Prestazioni del sistema

Scelta dei regolatori

	Modulo base BM-HC	Modulo base BM-HC + modulo di espansione base BEM-HC	Modulo Master MM-HC	Modulo Master MM-HC + modulo di espansione Master MEM-HC	Modulo Master MM-HC + 1 modulo Slave SL-HC	Modulo Master MM-HC + modulo di espansione Master MEM-HC + 1 modulo Slave SL-HC	Modulo Master MM-HC + 2 moduli Slave SL-HC	Modulo Master MM-HC + modulo di espansione MEM-HC + 2 moduli Slave SL-HC
N° sonde di temp/risc necessarie	N° totale di locali in cui è possibile eseguire la regolazione (N° delle temperature di mandata regolabili)							
0 *)	1 / 1	-	-	-	-	-	-	-
1	- / 1	3 / 1	5 / 1	9 / 1	-	-	-	-
2	-	3 / 1	4 / 1	8 / 1	9 / 2	13 / 2	-	-
3	-	-	-	-	8 / 2	12 / 2	13 / 3	12 / 3
4	-	-	-	-	-	-	17 / 3	16 / 3

Tab. 3-2 Prestazioni del sistema

Nota:

*) In alcuni casi specifici il modulo base BM-HC può essere utilizzato da solo, senza il modulo di ampliamento BEM-HC. Il punto di rugiada non viene calcolato, la temperatura di mandata in caso di raffrescamento deve essere selezionata a seconda dell'applicazione e l'utilizzo di un segnalatore del punto di rugiada è obbligatorio.

**) Nel sistema Basic la funzione del sistema di controllo della temperatura del pavimento viene eseguita attraverso la misurazione della temperatura di ritorno.

Per aumentare il numero di locali in cui è installato il sistema di regolazione è sufficiente aggiungere ulteriori regolatori di temperatura.

3.1 Sistema Standard

3.1.1 Regolazione Standard

Componenti del sistema
- Modulo Master MM-HC
- Modulo di espansione Master MEM-HC
- Modulo Slave (opzionale) SL-HC
- Display D-HC
- Gruppo sensori S-HC
- Sonda di temperatura e umidità ambiente HT-HC
- Sonda di temperatura ambiente RT-HC

Breve descrizione

La versione Standard consiste in un sistema di controllo e regolazione modulare specifico per tutte le funzioni di comando relative ai sistemi di riscaldamento/raffrescamento radiante:
- Regolazione della/e temperatura/e di mandata
  - in caso di riscaldamento, in funzione delle condizioni climatiche
  - in caso di raffrescamento, in funzione del punto di rugiada e della/e temperatura/e del pavimento
- Regolazione delle temperature ambiente
  - con valori nominali specifici di ogni singolo locale per il funzionamento in modalità di riscaldamento/raffrescamento
  - in base a programmi giornalieri e settimanali per il funzionamento normale o a regime ridotto
- Attivazione preimpostata della modalità di raffrescamento per ottimizzare il rendimento
- Commutazione automatica o manuale tra le modalità di riscaldamento, zona neutra e raffrescamento dell'intero impianto
- Compensazione estiva per evitare uno sbalzo eccessivo in presenza di temperature esterne elevate
- Modalità "Vacanze", funzione "Party"

Per il funzionamento del sistema di regolazione e per l'alimentazione dei componenti collegati sono necessari trasformatori da 24 V.
I meccanismi delle valvole miscelatrici per la regolazione della temperatura di mandata devono essere adatti per segnali di controllo di 0-10 V e devono supportare una tensione di esercizio di 24 V CA.

3.1.2 Messa in funzione – configurazione guidata

Attraverso una procedura guidata è possibile agevolare l'installazione del sistema di regolazione, garantendo così la rapida e corretta messa in funzione dell'unità:

La procedura di configurazione guidata si attiva automaticamente all'accensione del sistema e guida l'utente in tutte le fasi di installazione:

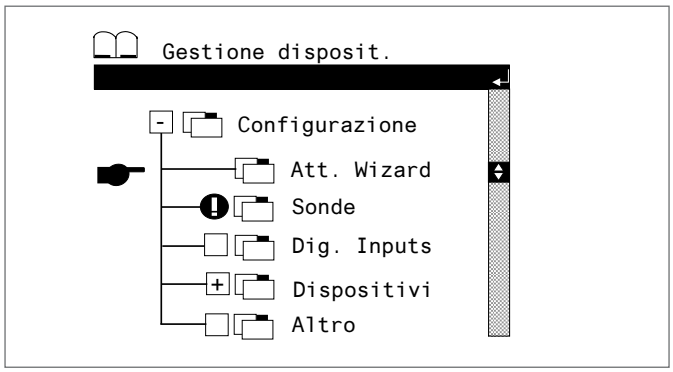


Fig. 3-3 Livello di servizio - configurazione

Procedura di installazione:
- Scelta e controllo delle sonde collegate
- Definizione e test di tutti gli ingressi digitali
- Verifica delle unità collegate
- Test di funzionamento riscaldamento
- Test di funzionamento raffrescamento

Viene quindi fornita una panoramica generale delle sonde definite e collegate correttamente; inoltre, vengono segnalate le sonde sulle quali si sono verificati errori di funzionamento:

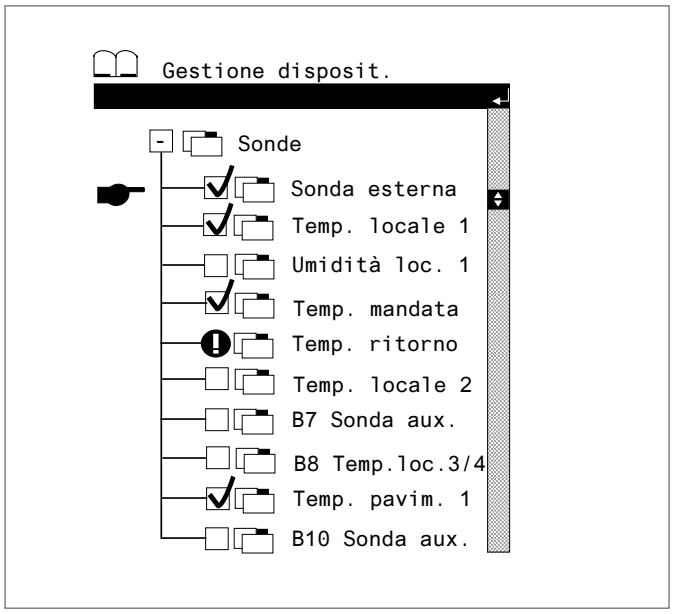


Fig. 3-4 Livello di servizio - configurazione delle sonde

Test di funzionamento riscaldamento/raffrescamento

Dopo aver verificato tutte le sonde collegate, i componenti e l'apparecchiatura stessa, è necessario eseguire un test finale relativo al funzionamento in modalità di riscaldamento e raffrescamento.
Di seguito è raffigurata una schermata di test relativa all'integrazione senza errori di tutti i componenti dell'apparecchiatura:

Fig. 3-5 Livello di servizio - Test di funzionamento

Utilizzo del sistema

Il sistema di regolazione è strutturato in maniera semplice e intuitiva. Tutte le schermate sono organizzate in modo che l'utente possa utilizzarlo in modo semplice e rapido.

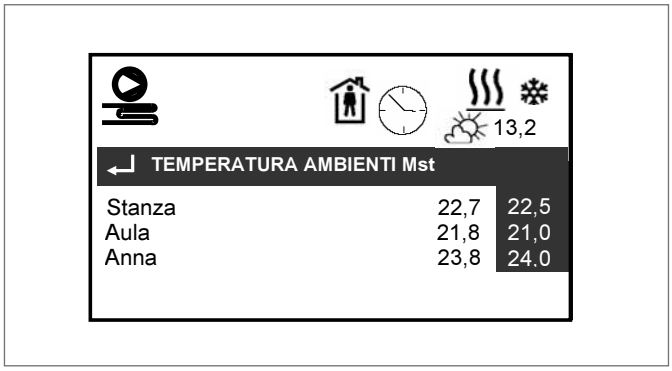


Fig. 3-6 Livello dell'utente - Schermata principale

Grazie al semplice menu di navigazione REHAU Explorer è possibile passare senza problemi da una schermata di inserimento all'altra:

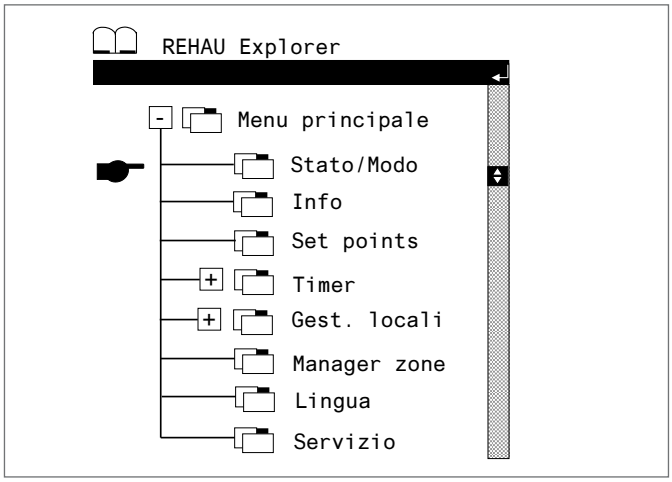


Fig. 3-7 Livello dell'utente - Scelta funzioni

3.1.3 Descrizione dei componenti del sistema

Modulo Master MM-HC

Fig. 3-8 Modulo Master MM-HC

Centralina di controllo e regolazione che consente:
- Scelta delle modalità Riscaldamento, Neutro e Raffrescamento in modo automatico o in base a esigenze specifiche
- Regolazione della temperatura di mandata per il riscaldamento a seconda della temperatura esterna
- Regolazione della temperatura di mandata per il raffrescamento in base al punto di rugiada e mantenimento di temperature gradevoli delle superfici
- Trasmissione di segnali di richiesta a
  - impianto di riscaldamento
  - sistema di raffrescamento
  - deumidificatore
  - pompa circuito riscaldamento per il sistema di riscaldamento/raffrescamento radiante
  - pompa circuito riscaldamento del sistema radiatori
- Controllo da 3 a 5 valvole di zona per la regolazione della temperatura ambiente (a seconda della configurazione)
- Controllo di termostati aggiuntivi per il riscaldamento/raffrescamento

Montaggio su barra DIN

Modulo di espansione Master MEM-HC

Fig. 3-9 Modulo di espansione Master MEM-HC

- Unità di espansione per la regolazione di ulteriori 4 temperature ambiente
- Collegamento al modulo Master MM-HC attraverso una linea bus schermata, distanza massima 500 m

Connettore del modulo di espansione Master SMEM-HC
Connettore del modulo di espansione Master MEM-HC

Il connettore è sempre necessario per il modulo MEM-HC!

Display D-HC

Fig. 3-10 Display D-HC

Display semigrafico con 6 tasti funzione per consentire un pratico utilizzo del sistema e la rappresentazione dei dati di sistema più importanti:

- Ideale per il montaggio a parete
- Alimentazione tramite il modulo Master
- Lunghezza max. cavo per collegamento al modulo Master:
  - cavo telefonico: 50 m
  - cavo AWG22 : 500 m

Modulo Slave SL-HC (opzionale)

Fig. 3-11 Modulo Slave SL-HC

Dispositivo di controllo e regolazione che consente:

- Comunicazione con il modulo Master
- Regolazione di un'ulteriore temperatura di mandata (opzionale)
- Controllo di massimo 4 valvole di zona per la regolazione della temperatura ambiente
- Trasmissione di segnali di richiesta alla pompa circuito riscaldamento per il sistema di riscaldamento/raffrescamento a superficie
- Trasmissione di segnali di richiesta al deumidificatore

Montaggio su barra DIN

Gruppo sensori S-HC

Il gruppo sensori di base è composto dalle sonde seguenti:

- Sonda di temperatura esterna AT-HC
- Sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC con manicotto ad immersione IS-HC
- Sonda di umidità/temperatura HT-HC
- Sonda di temperatura pavimento FT-HC

Fig. 3-12 Gruppo sensori S-HC

Il gruppo sensori S-HC è composto da sonde con configurazione base, necessarie per il funzionamento di un sistema di regolazione Standard, caratterizzate da un modulo Master MM-HC con display D-HC.

Accessori

Segnalatore di condensa REHAU TPW

Indispensabile per il rilevamento della condensa in corrispondenza dei punti critici della tubatura.

Descrizione dei componenti del set di sensori e degli accessori nei paragrafi 3.3

Come evitare danni causati dal malfunzionamento

Secondo la norma UNI EN 1264 è necessario predisporre un dispositivo di sicurezza indipendente dall'unità di servizio il quale disattiva la pompa di circolazione in caso di raggiungimento di temperature di mandata eccessive.
Pertanto, è necessario che l'installatore predisponga un termostato di limitazione della temperatura.

3.1.4 Applicazioni tipiche del sistema Standard

3.1.4.1 Sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento, 1 zona (temperatura di mandata), 1 sonda di temperatura/umidità, 3 sonde di temperatura ambiente

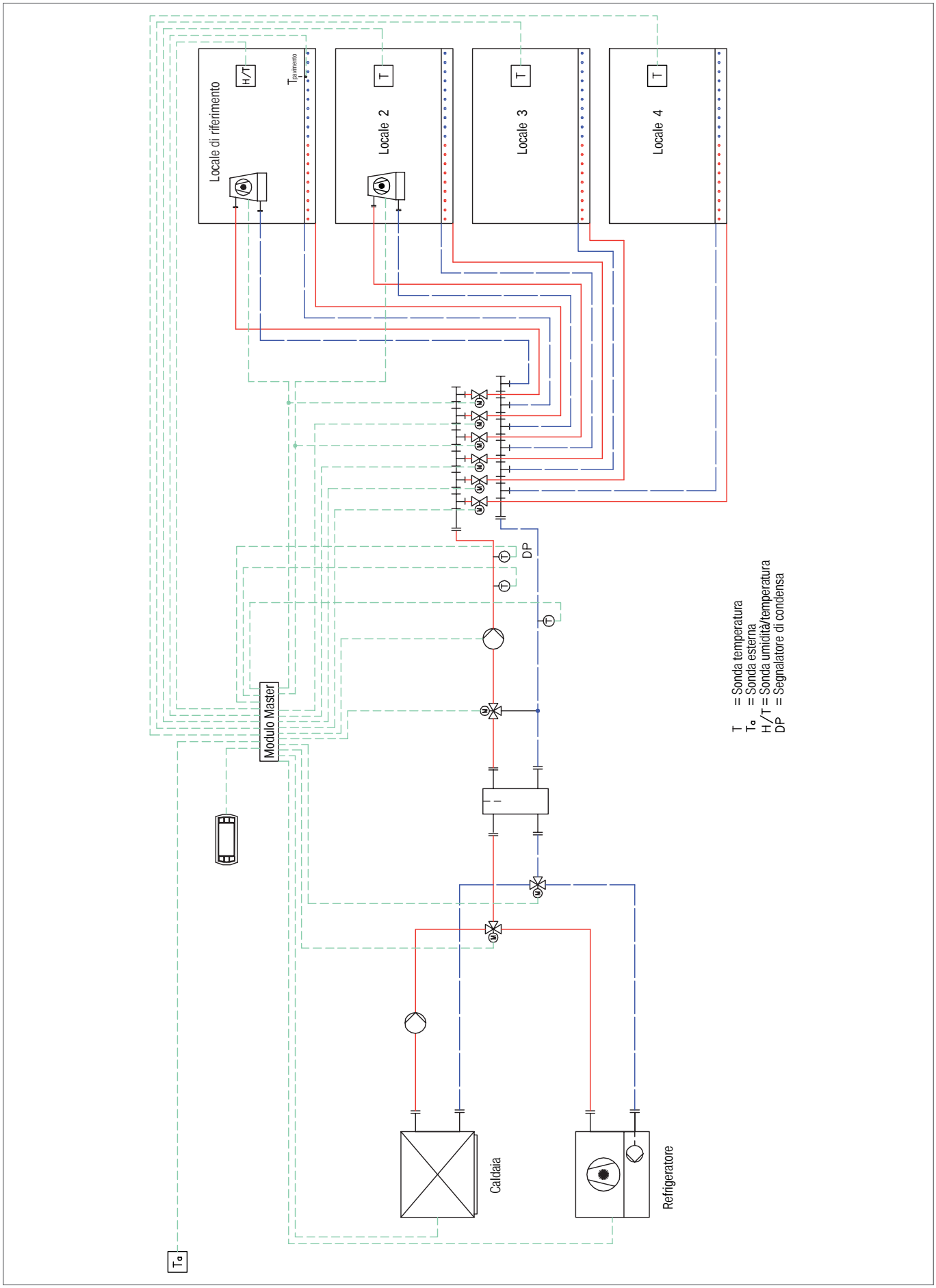


Fig. 3-13 Sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento, 1 zona

3.1.4.2 Sistemi di riscaldamento/raffrescamento a pavimento, 2 zone (temperatura di mandata), 2 sonde di temperatura/umidità, 3 sonde di temperatura ambiente, 2 deumidificatori

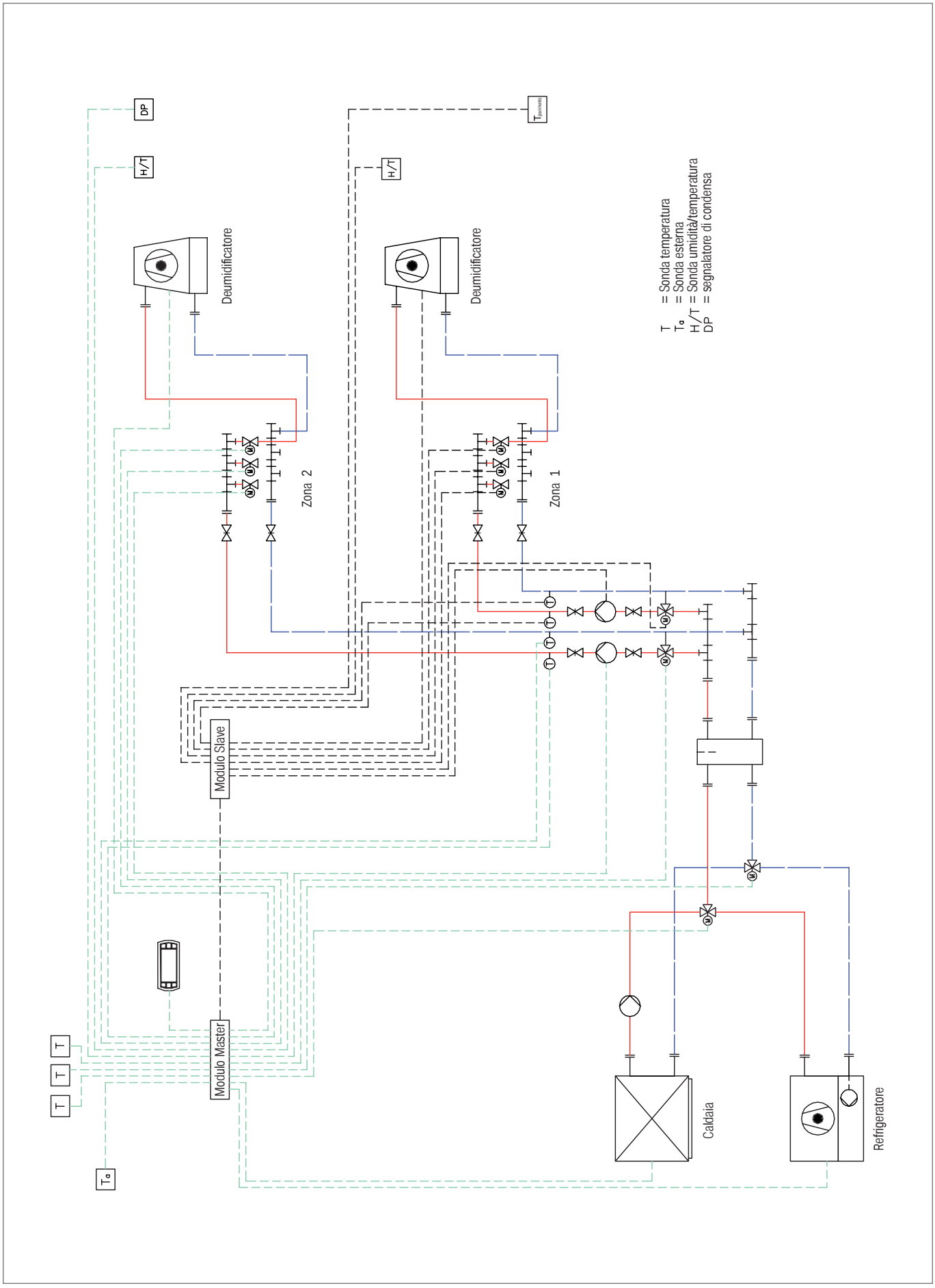


Fig. 3-14 Sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento, 2 zone

3.1.5 Schema elettrico unifilare, modulo Master MM-HC

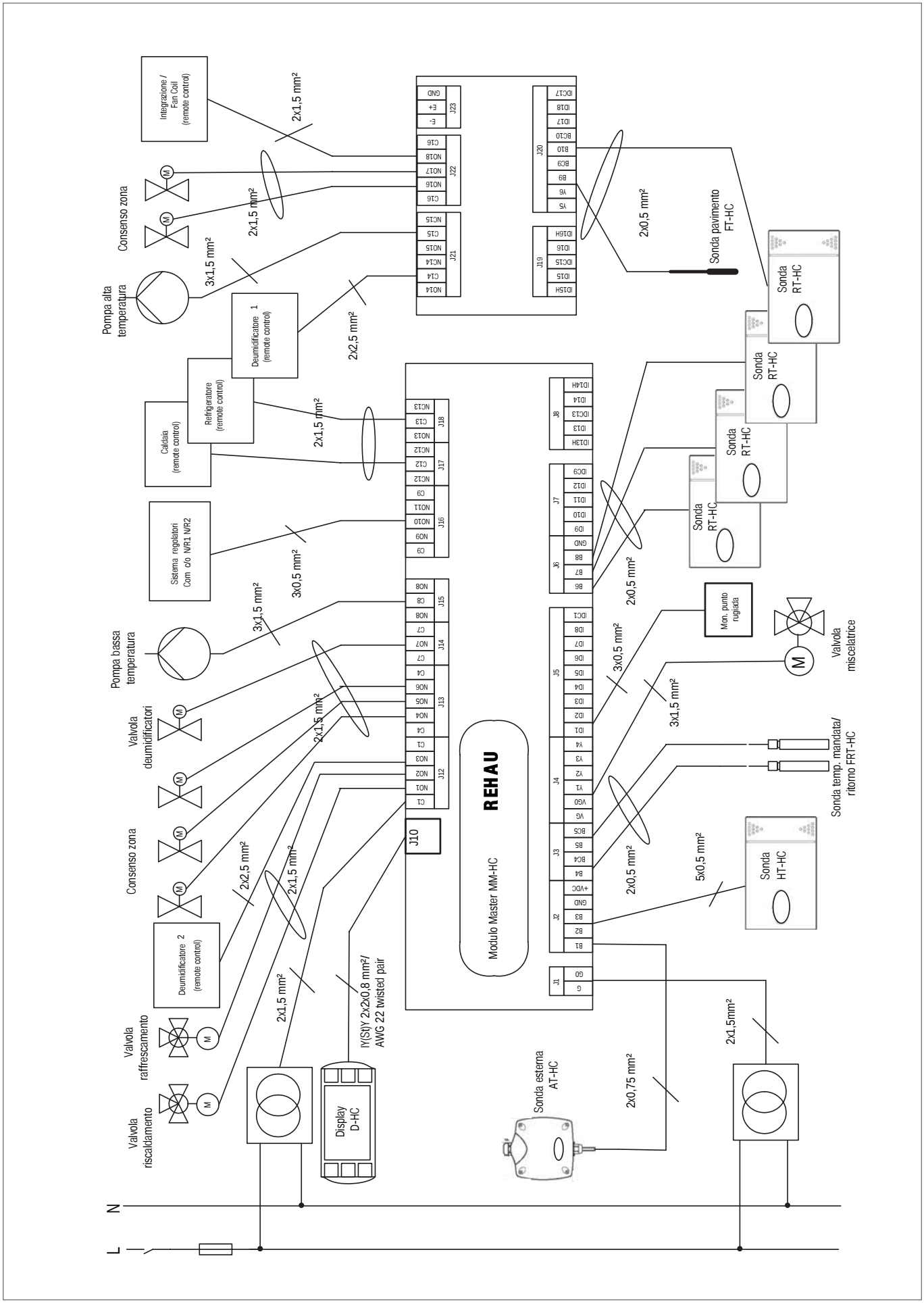


Fig. 3-15 Schema elettrico unifilare, modulo Master MM-HC

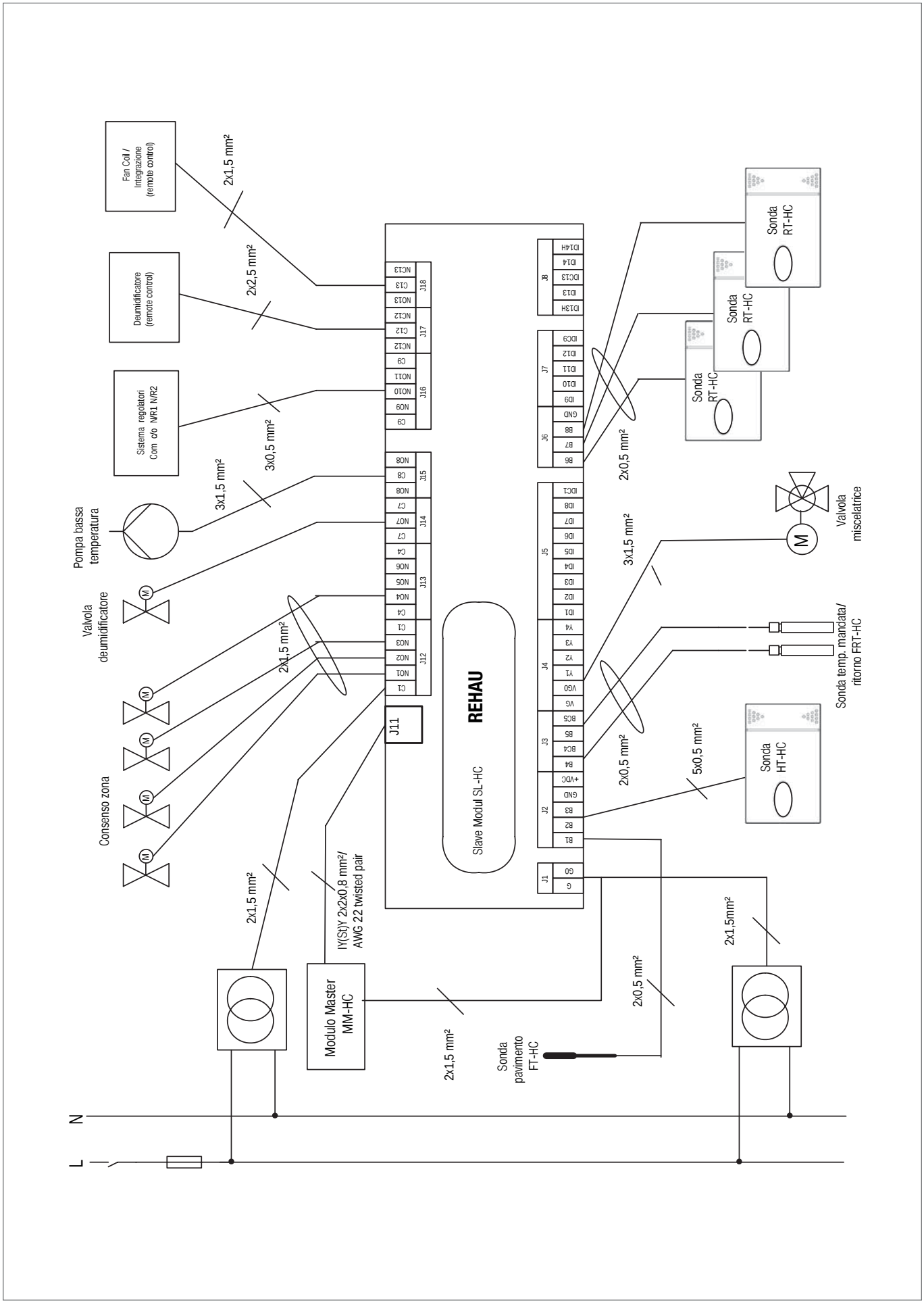


Fig. 3-16 Schema elettrico unifilare, modulo Slave SL-HC

3.2 Sistema Basic

3.2.1 Regolazione Standard

Componenti del sistema
- Modulo base BM-HC
- Modulo di ampliamento base (opzionale) BEM-HC
- Modulo Timer Basic BTM-HC (opzionale)
- Sonda di temperatura e umidità ambiente HT-HC
- Sonda di temperatura ambiente RT-HC
- Sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC

Breve descrizione

La versione Basic consiste in un sistema di controllo e regolazione specifico per tutte le funzioni di comando relative ai sistemi di riscaldamento/raffrescamento radiante:
- Regolazione della temperatura di mandata
  - in caso di riscaldamento, in funzione delle condizioni climatiche
  - in caso di raffrescamento, in funzione del punto di rugiada e della temperatura di ritorno o del pavimento
- Regolazione della temperatura ambiente
  - con valori nominali specifici di ogni singolo locale per il funzionamento in modalità di riscaldamento/raffrescamento
  - attraverso l'utilizzo del modulo Clock in base a programmi giornalieri o settimanali per il funzionamento normale o a regime ridotto
- Attivazione preimpostata della modalità di raffrescamento per ottimizzare il rendimento
- Commutazione automatica tra le modalità di riscaldamento, zona neutra e raffrescamento dell'intero impianto

Per il funzionamento del sistema di regolazione e per l'alimentazione dei componenti collegati sono necessari trasformatori da 24 V.
I meccanismi delle valvole miscelatrici per la regolazione della temperatura di mandata devono essere adatti per segnali di controllo di 0-10 V e devono supportare una tensione di esercizio di 24 V CA.

3.2.2 Messa in funzione – configurazione guidata

Analogamente alla versione Standard, il sistema di regolazione Basic può essere installato in modo semplice e rapido grazie a una **procedura di configurazione guidata** che si attiva automaticamente all'accensione del sistema e guida l'utente in tutte le fasi di installazione.

Il funzionamento del sistema di regolazione Basic è identico a quello della versione Standard descritto nel paragrafo 3.1; anche in questo caso è presente un display alfanumerico con una struttura a schermate estremamente semplice.

3.2.3 Descrizione dei componenti del sistema

Modulo Basic BM-HC

Fig. 3-17 Modulo Basic BM-HC

Centralina di controllo e regolazione che consente:
- Scelta delle modalità Riscaldamento, Neutro e Raffrescamento in modo automatico o in base a esigenze specifiche
- Regolazione della temperatura di mandata per il riscaldamento a seconda della temperatura esterna
- Regolazione della temperatura di mandata per il raffrescamento e mantenimento di temperature gradevoli delle superfici
- Trasmissione di segnali di richiesta a
  - impianto di riscaldamento
  - sistema di raffrescamento
  - pompa circuito riscaldamento per il sistema di riscaldamento/raffrescamento radiante
- Regolazione della temperatura ambiente di un locale
- Controllo di termostati aggiuntivi per il riscaldamento/raffrescamento
- Ingressi digitali per il passaggio tra le modalità di funzionamento Estate, Inverno, Automatico, Normale e Basso regime

Montaggio su barra DIN

L'utilizzo di un singolo modulo base BM-HC senza l'apposito modulo di ampliamento è consigliabile solo in casi particolari in quanto solo attraverso il modulo base **non è possibile** misurare l'umidità dell'aria e, di conseguenza, rilevare i punti di rugiada.
È pertanto fondamentale predisporre un segnalatore di condensa TPW.
La temperatura di mandata minima in caso di riscaldamento deve essere quindi impostata in modo che non favorisca la condensa.

In genere, il segnalatore di condensa deve essere collegato al modulo di ampliamento BEM-HC.

Modulo di ampliamento Basic BEM-HC

Fig. 3-18 Modulo di ampliamento BEM-HC

Unità di espansione per il modulo base BM-HC

Se combinati, il modulo base e modulo di ampliamento base consentono di:
- Regolare fino a 3 temperature ambiente
- Rilevare 2 valori di umidità relativa
- Regolare la temperatura di mandata in caso di raffrescamento a seconda del punto di rugiada rilevato
- Attivare un deumidificatore

Modulo timer Basic BTM-HC
Il modulo timer è progettato per l'utilizzo con il modulo base BM-HC in modo da consentire un controllo tempestivo ed efficace delle temperature ambiente e dei tempi di attivazione del deumidificatore.

Sensori necessari, solo modulo Basic BM-HC:
- Sonda di temperatura esterna AT-HC
- 1 sonda di temperatura ambiente RT-HC

- 2 sonde di temperatura mandata/ritorno FRT-HC con manicotto ad immersione IS-HC
  oppure
- 1 sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC con manicotto ad immersione IS-HC
- 1 sonda di temperatura pavimento FT-HC

Sensori necessari, modulo Basic BM-HC con modulo di ampliamento Basic BEM-HC:
- 1 sonda di temperatura esterna AT-HC
- 1 sonda di temperatura e umidità ambiente HT-HC
- 2 sonde di temperatura mandata/ritorno FRT-HC con manicotto ad immersione IS-HC
  oppure
- 1 sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC con manicotto ad immersione IS-HC
- 1 sonda di temperatura pavimento FT-HC

Sensori opzionali, moduli BM-HC e BEM-HC
- Ulteriore sonda di temperatura e umidità ambiente HT-HC
- Ulteriore sonda di temperatura ambiente RT-HC
  oppure
- 2 sonde di temperatura ambiente RT-HC aggiuntive

Descrizione dei componenti del set di sensori nel paragrafo 3.3

Accessori

Segnalatore di condensa REHAU TPW
Indispensabile per il rilevamento della condensa in corrispondenza dei punti critici della tubatura.

Come evitare danni causati dal malfunzionamento

Secondo la norma UNI EN 1264 è necessario predisporre un dispositivo di sicurezza indipendente dall'unità di servizio il quale disattiva la pompa di circolazione in caso di raggiungimento di temperature di mandata eccessive.
Pertanto, è necessario che l'installatore prevede un termostato di limitazione della temperatura.

3.2.4 Applicazioni tipiche del sistema Basic

Sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento, 1 zona (temperatura di mandata), 1 sonda di temperatura/umidità, 2 sonde di temperatura ambiente

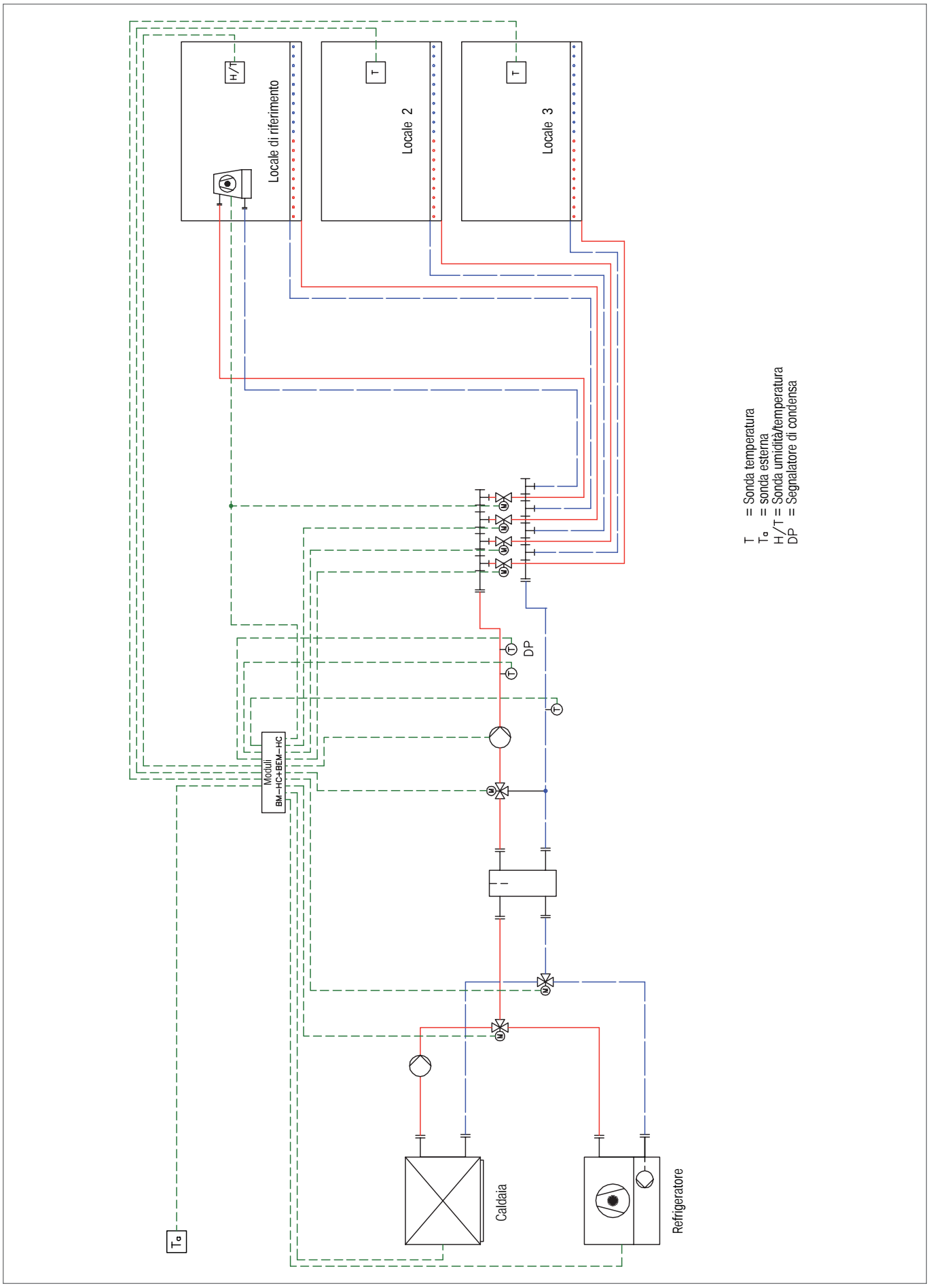


Fig. 3-19 Sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento, 1 zona

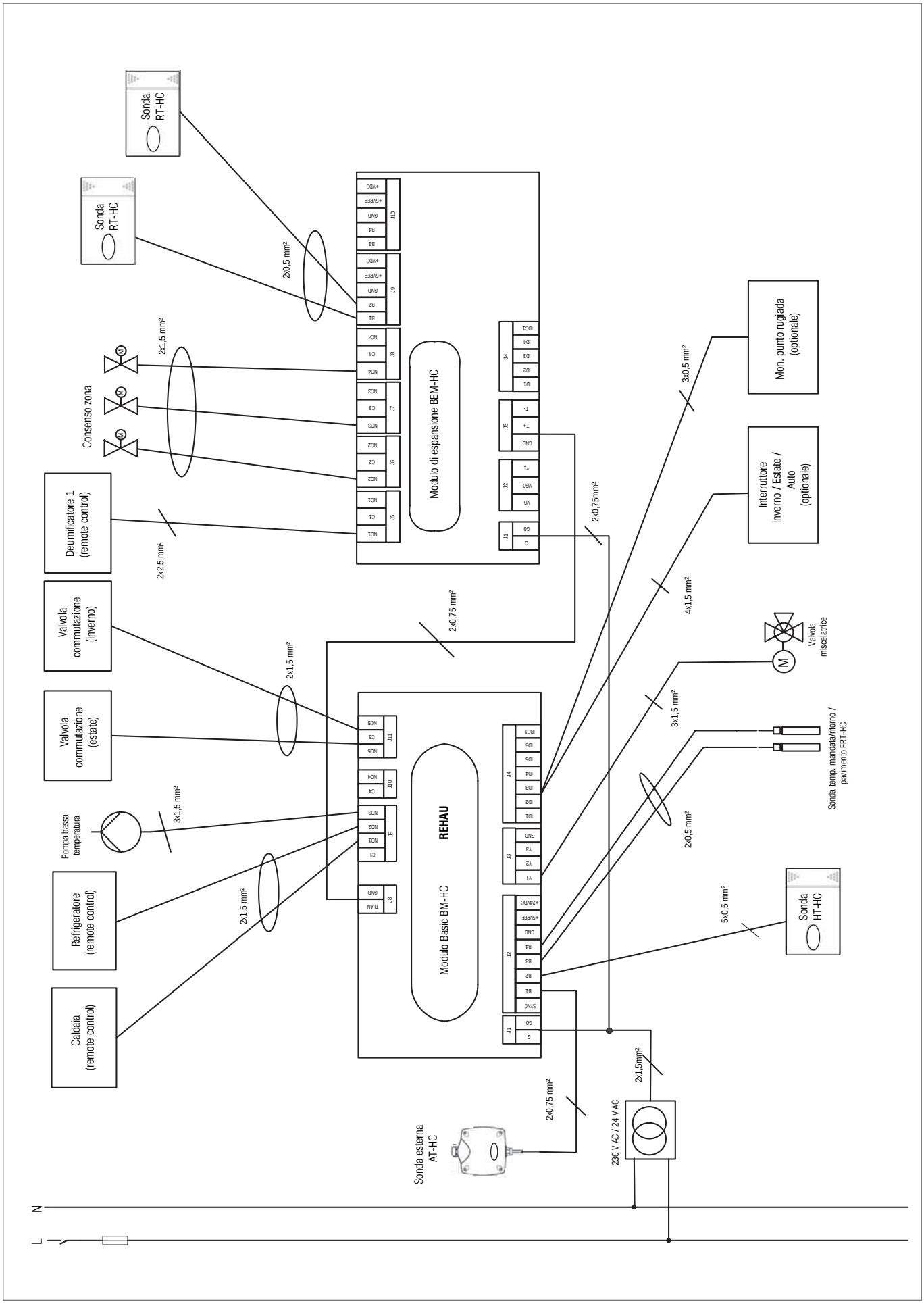


Fig. 3-20 Schema elettrico unifilare modulo Basic (BM-HC con BEM-HC)

Sonda di temperatura ambiente RT-HC,
Sonda di temperatura e umidità ambiente HT-HC

Fig. 3-21 Sonda di temperatura e umidità ambiente HT-HC

- Sonda a parete per il rilevamento della temperatura o dell'umidità e della temperatura
- Sonda HT-HC alimentata tramite il sistema di regolazione

Sonda di temperatura esterna AT-HC

Fig. 3-22 Sonda di temperatura esterna AT-HC

- Sonda con alloggiamento IP54
- Montaggio su facciate ombreggiate

Sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC

Fig. 3-23 Sonda di mandata/ritorno FRT-HC

- Sonda di temperatura cavo NTC, IP68
- Lunghezza cavo di 1,5 m
- Sonda nella boccola in metallo 6 x 52 mm

Manicotto ad immersione IS-HC

Fig. 3-24 Manicotto ad immersione IS-HC

Per sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC
- Manicotto ad immersione 8 x 60 mm in acciaio inox
- Filettatura esterna 1/4“, fissaggio PG7, protezione IP 68

Sonda di temperatura pavimento FT-HC

Fig. 3-25 Sonda di temperatura pavimento FT-HC

- Sonda di temperatura cavo NTC, IP67
- Lunghezza cavo di 3 m

Sonda nella boccola in plastica 6 x 15 mm

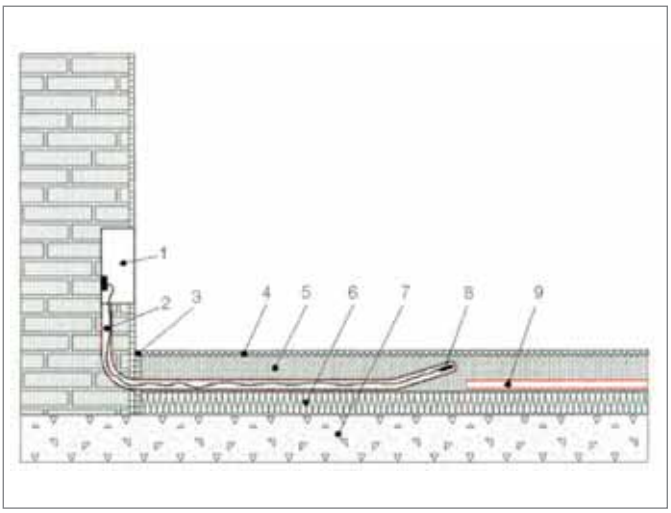


Fig. 3-26 Installazione della sonda di temperatura pavimento FT-HC

1 Quadro elettrico
2 Tubo a vuoto
3 Isolante perimetrale
4 Rivestimento
5 Pavimento
6 Isolamento termico e anticalpestio REHAU
7 Copertura di cemento
8 Sonda di temperatura pavimento
9 Tubo RAUTHERM S

Scelta dei sensori

Nella tabella seguente è riportato **il numero massimo** di sensori **necessari** per i vari sistemi di regolazione

<table>
<tr><th></th><th>[1]
Gruppo sensori S-HC</th><th>[2]
Sonda di temperatura esterna AT-HC</th><th>[3]
Sonda di temperatura e umidità ambiente HT-HC</th><th>[4]
Sonda di temperatura ambiente RT-HC</th><th>[5]
Sonda di temp. mandata/ritorno FRT-HC, manicotto ad imm. IS-HC</th><th>[6]
Sonda di temperatura a pavimento FT-HC</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Modulo Master MM-HC</td><td rowspan="4">1 gruppo sensori S-HC contiene
1 x [2],
2 x [5],
1 x [6],
1 x [3]</td><td rowspan="4">-</td><td>nessuna aggiunta a S-HC</td><td>max 4 in aggiunta</td><td rowspan="4">-</td><td>nessuna aggiunta a S-HC</td></tr>
<tr><td>nessuna aggiunta a S-HC</td><td>max 3 in aggiunta</td><td>1 in aggiunta a S-HC</td></tr>
<tr><td>1 in aggiunta a S-HC</td><td>max 2 in aggiunta</td><td>nessuna aggiunta a S-HC</td></tr>
<tr><td>1 in aggiunta a S-HC</td><td>max 1 in aggiunta</td><td>1 in aggiunta a S-HC</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Modulo Slave SL-HC</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">-</td><td>1 x</td><td>max 3 in aggiunta</td><td rowspan="2">2, in caso di regolazione della temperatura di mandata attraverso il modulo Slave</td><td>1 x</td></tr>
<tr><td>1 x</td><td>max 2 in aggiunta</td><td>2 x</td></tr>
<tr><td>Modulo Basic BM-HC</td><td>-</td><td>1 x</td><td>-</td><td>1 x</td><td colspan="2" rowspan="2">2 sonde di temperatura mandata/ritorno FRT-HC con manicotto ad immersione IS-HC

oppure
1 sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC con manicotto ad immersione IS-HC
e 1 sonda di temperatura pavimento FT-HC</td></tr>
<tr><td>Modulo Basic BM-HC +
modulo di espansione Basic BEM-HC</td><td>-</td><td>1 x</td><td>1 x

2 x</td><td>max 2 x

max 1 x</td></tr>
</table>

Tab. 3-3 Scelta dei sensori

3.4 Accessori

Valvola commutazione DV

Fig. 3-27 Valvola commutazione DV

- Per la commutazione tra modalità riscaldamento/raffrescamento mediante quattro valvole
- Fornita completa di attuatore elettrico alimentato a 24 V AC

Sono disponibili i seguenti diametri:
- Valvola commutazione DV 20
  Diametro nominale DN 20, valore - kvs 4,5 m^3/h
- Valvola commutazione DV 25
  Diametro nominale DN 25, valore - kvs 5,5 m^3/h
- Valvola commutazione DV 32
  Diametro nominale DN 32, valore - kvs 10 m^3/h

Valvola miscelatrice a tre vie MW

Fig. 3-28 Valvola miscelatrice a tre vie MW

- Per la regolazione della temperatura di mandata attraverso la miscelazione con acqua proveniente dal circuito di ritorno
- Fornita completa di attuatore elettrico alimentato a 24 V AC/DC
- Con controllo 0 - 10 V

Sono disponibili i seguenti diametri:
- Valvola miscelatrice MV 15
  Diametro nominale DN 15, valore - kvs 2,5 m^3/h
- Valvola miscelatrice MV 20
  Diametro nominale DN 20, valore - kvs 5,0 m^3/h
- Valvola miscelatrice MV 25
  Diametro nominale DN 25, valore - kvs 6,5 m^3/h

Segnalatore di condensa REHAU TPW

Indispensabile per il rilevamento della condensa in corrispondenza dei punti critici della tubatura

Fig. 3-29 Segnalatore di condensa TPW

- Fissaggio al tubo con diametro 15-60 mm
- Soglia di attivazione 95% ± 4%, contatto di commutazione 1 A, 24 V
- Segnalazione ai moduli Master, Slave o Basic

3.5 Dati tecnici

3.5.1 Modulo Master MM-HC

Modulo Master per la regolazione di una temperatura di mandata e fino a 5 temperature ambiente per sistemi di riscaldamento e raffrescamento a superficie. Regolatore elettronico con 10 ingressi analogici, 3 uscite analogiche, 18 ingressi digitali, 18 uscite relé, funzione ora e programma speciale di regolazione e controllo con le funzionalità seguenti:

- Funzionamento con commutazione automatica delle modalità riscaldamento/raffrescamento in base a esigenze specifiche
- Attivazione manuale della modalità di riscaldamento o raffrescamento
- Regolazione di fino a 5 temperature ambiente, possibilità di attivare ulteriori regolatori
- Collegamento di fino a 2 sonde di umidità/temperatura HT-HC
- Regolazione in base alle esigenze di una temperatura di mandata per il riscaldamento e il raffrescamento
- In modalità di raffrescamento, rispetto di un valore minimo per la temperatura del pavimento e l'umidità dell'ambiente
- Supporto all'utente durante la messa in funzione con funzioni di test integrate per il riscaldamento e il raffrescamento
- Attivazione in base alle necessità di un impianto di riscaldamento/raffrescamento, un deumidificatore o di funzioni di riscaldamento/raffrescamento aggiuntive
- Attivazione di valvole di regolazione con una tensione di esercizio di 24 V CA e tensione di comando di 0-10 V per la regolazione della temperatura di mandata.

Per l'utilizzo del sistema è necessario il display D-HC semigrafico.
Il modulo Master può essere ampliato con un modulo di ampliamento Master MEM-HC e fino a 8 moduli Slave SL-HC, al fine di consentire la regolazione della temperatura di mandata anche in altri locali.
Montaggio su guida normalizzata in base alla norma EN 50022.

Dati elettrici

- Tensione di esercizio: 24 V CA, +10/-15%, 50-60 Hz o 28-36 V CC +10/-20%
- Potenza assorbita max. P= 15 W (alimentazione V CC), P= 40 VA (V CA)
- Protezione IP20, IP40 solo per parte anteriore
- Morsettiera con connettori a spina staccabili (pin di contatto/manicotti di connessione), tensione max 250 V CA
- Diametro cavo: min. 0,5 mm^2 - max. 2,5 mm^2
- Ingressi analogici: Precisione di ± 0,3% rispetto al valore finale
- Uscite analogiche: 0-10 V CC optoisolate, carico max. 1 kOhm. Precisione di ± 3 % rispetto al valore finale
- Uscite relé: VA, 250 V CA, 8 A omico

Caratteristiche speciali

- Dimensioni (L x H x P): 315 x 110 x 60 mm (18 moduli DIN)
- Montaggio DIN secondo le normative DIN 43880 e CEI EN 50022
- Condizioni di esercizio da -10 a 60°C, umidità relativa del 90% senza condensa

3.5.2 Display D-HC

Specifico per la rappresentazione delle condizioni dell'unità e per la regolazione da parte dell'utilizzatore, il display semigrafico è caratterizzato da retroilluminazione, monitor da 132x64 Pixel e 6 tasti funzione. Viene alimentato tramite modulo Master, oltre ad includere cavo telefonico lungo max 50 m e cavo di collegamento di 1,5 m.

Protezione IP 40
Dimensioni (L x H x P): 156 x 82 x 31 mm

3.5.3 Modulo di espansione Master MEM-HC

con 4 ingressi analogici, 4 ingressi digitali, un'uscita analogica e 4 uscite relé per l'ampliamento del modulo Master MM-HC con le funzionalità seguenti:

- Elaborazione del segnale di massimo 4 sonde di temperatura ambiente RT-HC e attivazione di valvole a passaggio diretto per la regolazione della temperatura ambiente in fino a 4 locali.
- Collegamento al modulo Master mediante interfaccia RS485.
- Montaggio su guida normalizzata in base alla norma EN 50022.

Dati elettrici

- Tensione di esercizio: 24 V CA, +10/-15%, 50-60 Hz o 28 V CC +10/-20%
- Potenza assorbita max. P= 6 W
- Protezione IP20, IP40 solo per parte anteriore
- Morsettiera con connettori a spina staccabili (pin di contatto/manicotti di connessione), tensione max 250 V CA
- Diametro cavo: min. 0,5 mm^2- max. 2,5 mm^2
- Ingressi analogici: Precisione di ± 0,3% rispetto al valore finale
- Uscita analogica: 0-10 V CC, carico max. 1 kOhm
- Uscite relé: VA, 250 V CC, 8 A omico

Caratteristiche speciali

- Dimensioni (L x H x P): 140 x 110 x 60 mm (8 moduli DIN)
- Montaggio DIN secondo le normative DIN 43880 e CEI EN 50022
- Materiale: tecnopolimero, autoestinguibile: grado di infiammabilità V0 (secondo lo standard UL94) e resistente fino a 960 °C (secondo la norma IEC 695); Sonda a sfera: 125 °C
- Colore: grigio - RAL7035
- Condizioni di stoccaggio -20-70 °C, umidità relativa del 90% senza condensa
- Condizioni di esercizio da -10 a 60°C, umidità relativa del 90% senza condensa
- Categoria D di resistenza al calore e protezione antincendio (UL94 - V0)

3.5.4 Connettore del modulo di espansione Master SMEM-HC

Connettore del modulo di espansione Master MEM-HC per il collegamento della tensione di esercizio, della linea di connessione bus RS 485, della linea sonde e dell'azionamento valvole a passaggio diretto.

3.5.5 Modulo Slave SL-HC

Modulo per la regolazione della temperatura di mandata e ambiente per i sistemi di riscaldamento/raffrescamento radianti, utilizzabile solo in combinazione con il modulo Master MM-HC, al fine di regolare ulteriori temperature ambiente e di mandata.
Regolatore elettronico con 8 ingressi analogici, 3 uscite analogiche, 14 ingressi digitali, 13 uscite relé, funzione ora e programma speciale di regolazione e controllo dotato delle funzionalità seguenti:

- Funzionamento con commutazione automatica delle modalità riscaldamento/raffrescamento in base a esigenze specifiche
- Attivazione manuale della modalità di riscaldamento o raffrescamento
- Regolazione di fino a 4 temperature ambiente, possibilità di attivare ulteriori regolatori
- Regolazione in base alle esigenze di una temperatura di mandata per il riscaldamento e il raffrescamento
- Supporto all'utente durante la messa in funzione con funzioni di test integrate per il riscaldamento e il raffrescamento
- Attivazione in base alle necessità e attraverso la comunicazione con il modulo Master di un impianto di riscaldamento/raffrescamento, un deumidificatore o di funzioni di riscaldamento/raffrescamento aggiuntive
- Attivazione di valvole di regolazione con una tensione di esercizio di 24 V CA e tensione di comando di 0-10 V per la regolazione della temperatura di mandata.

Il sistema viene utilizzato mediante il display semigrafico D-HC collegato al modulo Master.
Montaggio su guida normalizzata in base alla norma EN 50022.

Dati elettrici

- Tensione di esercizio: 24 V CA, +10/-15%, 50-60 Hz o 28-36 V CC +10/-20%
- Potenza assorbita max. P= 15 W (alimentazione V CC), P= 40 VA (V CA)
- Protezione IP20, IP40 solo per parte anteriore
- Morsettiera con connettori a spina staccabili (pin di contatto/manicotti di connessione), tensione max 250 V CA
- Diametro cavo: min. 0,5 mm^2 - max. 2,5 mm^2
- Ingressi analogici: Precisione di ± 0,3% rispetto al valore finale
- Uscite analogiche: 0-10 V CC optoisolate, risoluzione 8 bit, carico max. 1 kOhm (10 mA)
- Precisione di ± 3 % rispetto al valore finale
- Uscite relé: VA, 250 V CA, 8 A omico

Caratteristiche speciali

- Dimensioni (L x H x P): 140 x 110 x 60 mm (8 moduli DIN)
- Montaggio DIN secondo le normative DIN 43880 e CEI EN 50022;
- Materiale: tecnopolimero, autoestinguibile: grado di infiammabilità V0 (secondo lo standard UL94) e resistente fino a 960 °C (secondo la norma IEC 695); Sonda a sfera: 125 °C
- Colore: grigio - RAL7035;
- Condizioni di esercizio da -10 a 60°C, umidità relativa del 90% senza condensa
- Categoria D di resistenza al calore e protezione antincendio (UL94 - V0)

3.5.6 Modulo Basic BM-HC

Specifico per la regolazione della temperatura di mandata e ambiente di sistemi di riscaldamento e raffrescamento a superficie.
Regolatore elettronico con 4 ingressi analogici, 3 uscite analogiche, 6 ingressi digitali, 5 uscite relé, display integrato con 6 tasti funzione e programma speciale di regolazione e controllo dotato delle funzionalità seguenti:

- Funzionamento con cambio automatico delle modalità riscaldamento/raffrescamento in base a esigenze specifiche
- Attivazione manuale della modalità di riscaldamento o raffrescamento mediante tastiera o interruttore collegato
- Regolazione di una temperatura ambiente, possibilità di attivare ulteriori regolatori
- Regolazione in base alle esigenze di una temperatura di mandata per il riscaldamento e il raffrescamento
- Rispetto dei valori relativi alla temperatura di ritorno o del pavimento in caso di raffrescamento
- Eliminazione della condensa grazie all'utilizzo di segnalatori del punto di rugiada
- Maggiori funzionalità grazie al modulo di ampliamento BEM-HC, collegamento di fino a 2 sonde di umidità/temperatura HT-HC e possibilità di regolazione in massimo 3 locali; in questo caso, rispetto dei valori relativi all'umidità dell'ambiente in modalità di raffrescamento
- Supporto all'utente durante la messa in funzione con funzioni di test integrate per il riscaldamento e il raffrescamento

Dati elettrici

- Tensione di esercizio: 24 V CA, +10/-15%, 50-60 Hz o 28-36 V CC +10/-20%
- Potenza assorbita max. P= 8 W
- Protezione IP20, IP40 solo per parte anteriore
- Morsettiera con connettori a spina staccabili (pin di contatto/manicotti di connessione), tensione max 250 VAC
- Diametro cavo: min. 0,5 mm^2 - max. 2,5 mm^2
- Ingressi analogici: Precisione di ± 0,3% rispetto al valore finale
- Uscite analogiche: 0-10 V CC, risoluzione 8 bit, carico max. 1 kOhm (10 mA)
- Uscite relé: VA, 250 V CA, 8 A omico

Caratteristiche speciali

- Dimensioni (L x H x P): 140 x 110 x 60 mm (8 moduli DIN)
- Montaggio DIN secondo le normative DIN 43880 e CEI EN 50022
- Materiale: tecnopolimero, autoestinguibile: grado di infiammabilità V0 (secondo lo standard UL94) e resistente fino a 960 °C (secondo la norma IEC 695); Sonda a sfera: 125 °C
- Colore: grigio - RAL7035
- Condizioni di esercizio da -10 a 60°C, umidità relativa del 90% senza condensa
- Categoria D di resistenza al calore e protezione antincendio (UL94 - V0)

3.5.7 Modulo di espansione Basic BEM-HC

Modulo di espansione con 4 ingressi analogici, 4 ingressi digitali, un'uscita analogica e 4 uscite relé per l'ampliamento del modulo base BM-HC con le funzionalità seguenti:

- Elaborazione del segnale di massimo 2 sonde di umidità/temperatura HT-HC e una sonda di temperatura RT-HC oppure un sensore di umidità/temperatura HT-HC e 2 sonde di temperatura RT-HC, regolazione della temperatura di mandata in base al punto di rugiada rilevato
- Collegamento del modulo base attraverso il sistema bus tLAN.
- Montaggio su guida normalizzata in base alla norma EN 50022.

Dati elettrici

- Tensione di esercizio: 24 V CA, +10/-15%, 50-60 Hz o 28 V CC +10/-20%
- Potenza assorbita max. P= 6 W
- Protezione IP20, IP40 solo per parte anteriore
- Morsettiera con connettori a spina staccabili (pin di contatto/manicotti di connessione), tensione max 250 VAC
- Diametro cavo: min. 0,5 mm^2 - max. 2,5 mm^2
- Ingressi analogici: Precisione di ± 0,3% rispetto al valore finale
- Uscita analogica: 0-10 V CC, risoluzione 8 bit, carico max. 1 kOhm (10 mA)
- Uscite relé: VA, 250 V CA, 8 A omico

Caratteristiche speciali

- Dimensioni (L x H x P): 140 x 110 x 60 mm (8 moduli DIN)
- Montaggio DIN secondo le normative DIN 43880 e CEI EN 50022;
- Materiale: tecnopolimero, autoestinguibile: grado di infiammabilità V0 (secondo lo standard UL94) e resistente fino a 960 °C (secondo la norma IEC 695); Sonda a sfera: 125 °C
- Colore: grigio - RAL7035
- Condizioni di esercizio da -10 a 60°C, umidità relativa del 90% senza condensa
- Categoria D di resistenza al calore e protezione antincendio (UL94 - V0)

3.5.8 Modulo timer Basic BTM-HC

Modulo orario progettato per l'utilizzo con il modulo base BM-HC in modo da consentire un controllo tempestivo ed efficace delle temperature ambiente e dei tempi di attivazione del deumidificatore.

- Condizioni di esercizio da -10 a 60°C, umidità relativa del 90% senza condensa
- Dimensioni (L x H x P): 37 x 32 x 10 mm

3.5.9 Gruppo sensori S-HC

Gruppo sensori di base per un modulo Master MM-HC composto da:
2 sonde di temperatura mandata/ritorno FRT-HC,
2 manicotti ad immersione IS-HC, 1 sonda di temperatura pavimento FT-HC,
1 sonda di temperatura esterna AT-HC,
1 sonda di umidità/temperatura HT-HC

Elenco dei componenti con relativi dati tecnici

Sonda di temperatura esterna AT-HC
- Sonda di temperatura NTC (10 kOhm, 1% a 25°C)
- Protezione alloggiamento IP 54
- Costante di tempo in aria pari a 330 sec.
- Dimensioni (L x H x P): 102 x 94 x 40 mm

Sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC
- Sensore di temperatura cavo NTC (10 kOhm, 1% a 25°C)
- Protezione IP68
- Lunghezza cavo di 1,5 m
- Sonda nella boccola in metallo 6 x 52 mm

Sonda di temperatura pavimento FT-HC
- Sensore di temperatura cavo NTC (10 kOhm, 1% a 25°C)
- Protezione IP67
- Lunghezza cavo di 3,0 m
- Sonda nella boccola in plastica 6 x 15 mm

Manicotto ad immersione IS-HC
- Manicotto ad immersione 8 x 60 mm in acciaio inox per la sonda di temperatura cavo NTC
- Filettatura esterna 1/4“
- Fissaggio PG7
- Protezione IP 68

Sonda di umidità/temperatura HT-HC
- Sonda combinata a parete per temperature da 0 a 50°C
- Umidità 10-90%
- Sensore di temperatura NTC con precisione pari a ±0,4°C a 25°C
- Segnale di misurazione umidità relativa 0-1 V
- Precisione umidità relativa di ±3% a 25°C
- Protezione IP30
- Alimentazione 12-24 V CA/CC
- Dimensioni L x H x P: 126 x 80 x 29 mm

3.5.10 Sonda di temperatura ambiente RT-HC

- Sonda a parete per temperature da 0 a 50°C
- Sonda di temperatura NTC con precisione di ±0,4°C a 25°C
- Protezione IP30
- Dimensioni (L x H x P): 126 x 80 x 29 mm

3.5.11 Segnalatore di condensa REHAU TPW

Specifico per la protezione dalla condensa. Fissaggio al tubo con espansore, diametro 15- 60 mm.
- Contatto di commutazione 1 A, 24 V (95% con precisione ± 4%) e segnale di uscita di 0-10 V per umidità relativa del 70%- 85%.
- Alloggiamento grigio chiaro, termoplastica antifiamma con segnalatore del punto di rugiada a molla.
- Cavo di collegamento con fissaggio PG, lunghezza di 1,5 m, dimensioni 5 x 0,5 mm^2

- Tensione di esercizio: 24 V CA/CC ±20%
- Potenza assorbita: max 1 VA
- Campo di misura: umidità relativa del 70-85%
- Protezione: IP 40 in base alla normativa EN 60529
- Dimensioni (L x H x P) :60 x 60 x 33 mm

3.5.12 Valvola commutazione

- Corpo di valvola di bronzo con filettatura
- Asta di acciaio inossidabile
- Premistoppa con anello di guarnizione doppio
- Pressione nominale PN 16
- Dispersione 0,0001 % per kvs
- Alzata di valvola 4 mm
- Fornita completa di attuatore, dado per raccordi e guarnizione

Valvola	Diametro nominale	kvs	Δp_{max}
DV 20	DN 20	4,5 m^3/h	1,5 bar
DV 25	DN 25	5,5 m^3/h	1,0 bar
DV 32	DN 32	10,0 m^3/h	3,5 bar

Tab. 3-4 Valvola commutazione

Attuatore per valvola commutazione

- Con indicazione di posizione
- Tempo ciclo 3 min
- Alzata 4,5 mm
- Forza elastica = 125 N
- Alimentazione di tensione 24 V AC + 20 %
- Assorbimento di potenza 3W
- Potenza di spunto 6 VA, corrente di spunto 250 mA
- Possibilità di senso di azione della valvola
- Corpo di plastica autoestinguente

3.5.13 Valvola miscelatrice a tre vie

- Corpo di valvola di bronzo con filettatura esterna
- Corpo di valvola nichelato
- Asta di acciaio inossidabile
- Premistoppa con anello di guarnizione doppio
- Pressione nominale PN 16
- Fornita completa di attuatore, dado per raccordi e guarnizione

Valvola	Diametro nominale	kvs
MV 15	DN 15	2,5 m^3/h
MV 20	DN 20	5,0 m^3/h
MV 25 *)	DN 25	6,5 m^3/h

Tab. 3-5 Valvola miscelatrice a tre vie

Nota:

*) corpo di valvola non nichelato

Attuatore per valvola miscelatrice

- Fornita con LED per controllare la condizione di esercizio
- Tempo ciclo 60 s
- Alzata 4,5 mm
- Spinta = 120 N
- Alimentazione di tensione 24 V DC/AC
- Assorbimento di potenza 5 VA
- Corpo di plastica, colore grigio
- Cavo di allacciamento 1,5 m
- Tipo di protezione IP 40 in conformità alla EN 60529

4 SISTEMI DI RISCALDAMENTO\RAFFRESCAMENTO

DEUMIDIFICATORE REHAU LE-W 24L

4.1 Descrizione

- Elevata deumidificazione
- Rumorosità ridotta
- Prestazioni certificate da un Istituto di test indipendente
- Facile utilizzo attraverso il regolatore REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento
- Facile collegamento idraulico e elettrico

Campo di applicazione

Il deumidificatore REHAU LE-W 24 I consente di deumidificare l'aria dell'ambiente eliminando il vapore acqueo in eccesso in modo da evitare la formazione di condensa sulle superfici raffreddate.

Il deumidificatore è stato progettato per l'incasso a parete ed è caratterizzato, oltre che da un circuito interno di raffreddamento, da un circuito esterno di acqua fredda.

Grazie al funzionamento isotermico è possibile garantire una temperatura dell'aria emessa molto simile a quella dell'aria aspirata.

Descrizione del sistema

- Deumidificatore REHAU LE-W 24I
- Telaio di installazione a parete REHAU LE-WR
- Griglia di copertura REHAU LE-AG

Fig. 4-1 Vista del deumidificatore ad incasso a parete

Principio di funzionamento

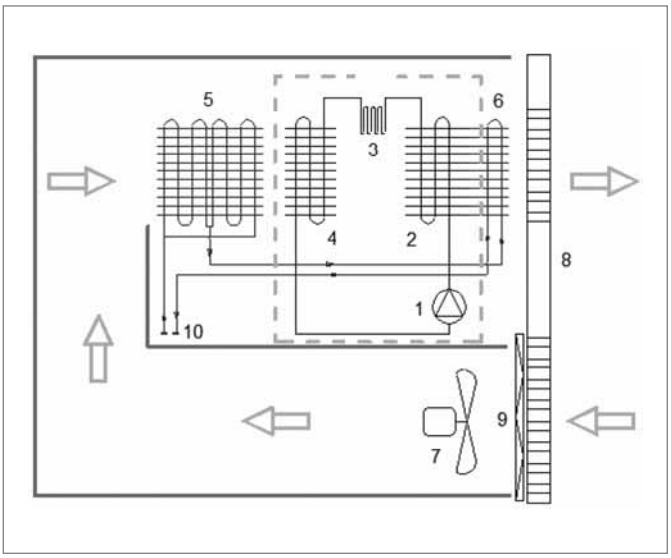


Fig. 4-2 Principio di funzionamento

Il deumidificatore aspira l'aria dell'ambiente attraverso la ventola (7) nella parte inferiore della griglia. L'aria passa prima attraverso il sistema di pre-raffreddamento (5), nel quale inizia ad essere raffreddata. Successivamente il calore dell'aria viene trasmesso all'evaporatore (4) del circuito interno di raffreddamento. Al di sotto della temperatura del punto di rugiada l'aria forma condensa.
A questo punto l'aria raffreddata viene di nuovo riscaldata nel condensatore (2) per poi essere ulteriormente raffrescata attraverso il sistema di post-raffreddamento (6) prima di essere rilasciata.
L'aria immessa nell'ambiente viene rilasciata nella parte superiore del deumidificatore.

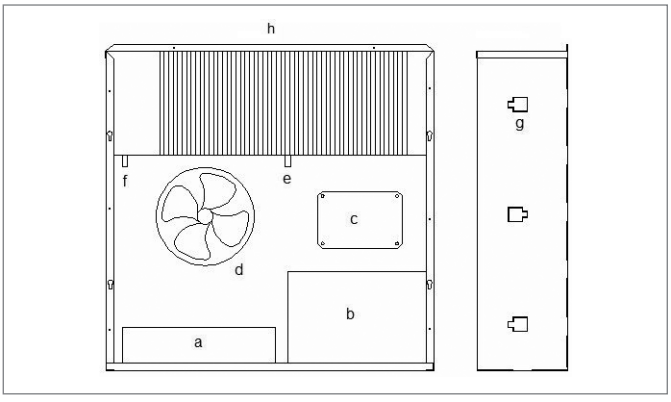


Fig. 4-3 Componenti del deumidificatore

4.2 Collegamenti

Collegamenti idraulici

Il deumidificatore REHAU è dotato di un circuito esterno alimentato ad acqua fredda che garantisce una migliore deumidificazione dell'ambiente. Sono inoltre presenti raccordi di mandata e ritorno specifici per l'acqua fredda (Fig. 4-3, Pos. f).

Raccordi di mandata e ritorno: filettatura esterna da 3/8" (9 mm).

La condensa che si forma durante il processo di deumidificazione deve essere eliminata attraverso l'apposito canale di scolo integrato nel deumidificatore (Fig. 4-3, Pos. e). Questo sistema di eliminazione è particolarmente vantaggioso: la condensa non deve essere infatti raccolta in un serbatoio, il quale andrebbe svuotato periodicamente.

Raccordo al canale di scolo della condensa: filettatura esterna da 1/2".

Per i raccordi di mandata e ritorno è consigliabile utilizzare RAUTHERM S o RAUTITAN che:
- garantiscono la tenuta necessaria contro la diffusione dell'ossigeno
- riducono la propagazione di rumore sulle tubazioni.

La conduttura di scolo della condensa tra deumidificatore e canale deve integrare un sifone intercettatore, al fine di evitare la formazione di odori sgradevoli.
REHAU consiglia l'utilizzo di RAUPIANO Plus, tubi estremamente semplici e rapidi da posare.

Il sifone deve essere installato in una posizione accessibile in modo da consentire l'esecuzione di eventuali interventi di pulizia

Collegamenti elettrici

Il deumidificatore REHAU viene fornito già cablato. Sul luogo di installazione devono essere eseguiti solamente i collegamenti all'alimentazione elettrica (morsetti 1, 2 e 3, Fig. 4-4), oltre a quelli per il sistema di regolazione (4 e 5, Fig. 4-4). La scatola di connessione si trova all'interno del deumidificatore (Fig. 4-3, Pos. c).

Sono inoltre richieste le seguenti tubazioni:
- Linea di allacciamento unità: 3 x 2,5 mm^2
- Linea di controllo regolatore: 2 x 2,5 mm^2

Il deumidificatore viene fornito da REHAU con un ponticello tra i morsetti 4 e 5, che deve essere poi rimosso per il collegamento della linea di controllo.

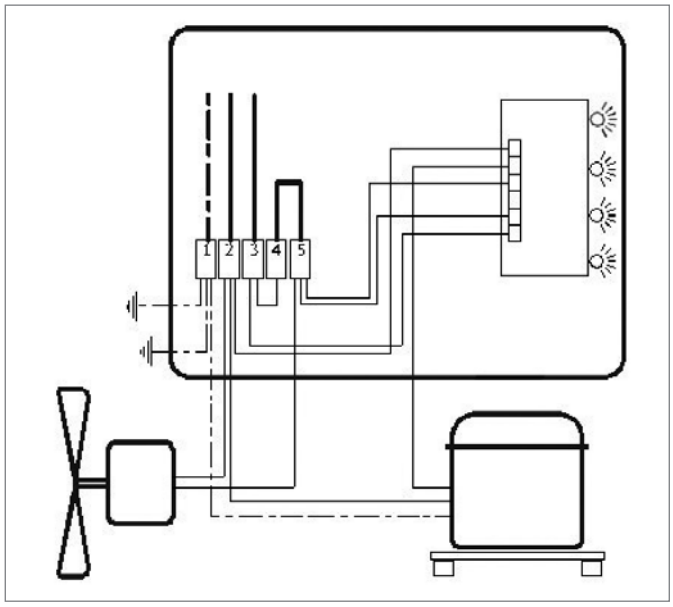


Fig. 4-4 Cablaggio scatola di connessione

Le operazioni di installazione e manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato autorizzato.

Creazione di un foro sulla parete per il montaggio del telaio di installazione.

Dimensioni del foro:
760 x 210 x 760 mm (L x P x H)

Per consentire il fissaggio della griglia del deumidificatore, la distanza tra il bordo inferiore del foro e il pavimento finito deve essere di almeno 7 cm. Se il sifone viene installato direttamente sotto il deumidificatore, la distanza minima deve essere di almeno 20 cm in modo da agevolare il montaggio e l'esecuzione degli interventi di manutenzione.

Verificare le caratteristiche statiche della parete prima di installare il deumidificatore. Se necessario, consultare un architetto o un analista strutturale.

La parete scelta per l'installazione del deumidificatore deve essere priva di tubazioni, cavi o altri oggetti che potrebbero essere danneggiati o distrutti in fase di montaggio.

Posa dei collegamenti idraulici (tubo di mandata e ritorno, canale di scolo della condensa) ed elettrici.

Nell'angolo in basso a sinistra del telaio di installazione è presente un'apertura (vedere Fig. 4-5) progettata per l'inserimento di tubi e cavi, che devono avere una lunghezza tale da consentire i successivi collegamenti del deumidificatore.

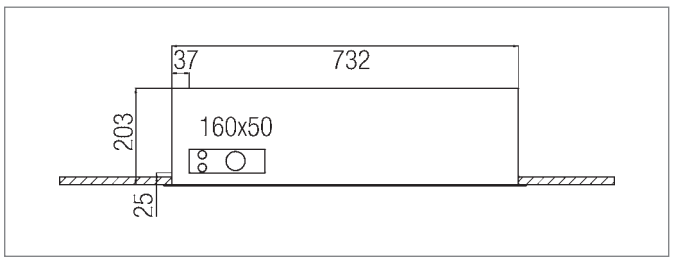


Fig. 4-5 Sezione trasversale del telaio di installazione con apertura

1. Piegare verso l'esterno le linguette laterali (vedere Fig. 4-3, Pos. g) sul telaio di installazione e applicare malta a sufficienza sulla superficie del foro.

2. Posizionare il telaio di installazione allineandolo orizzontalmente e verticalmente. Il telaio deve essere installato in modo che il profilo anteriore sia a contatto con la parete finita (vedere Fig. 4-5).

Tenere in considerazione che, in genere, la superficie della parete è rifinita (ad es., intonaco).

3. Una volta che la malta si è solidificata, installare il deumidificatore fissandolo al telaio con le viti appositamente fornite.

4. Collegare quindi tubazioni e cavi al deumidificatore rispettando le normative locali vigenti.

4.4 Messa in funzione

Dopo aver eseguito correttamente tutti i collegamenti idraulici ed elettrici, è possibile mettere in funzione il deumidificatore.

- Se si attiva il deumidificatore tramite il sistema di regolazione, la ventola inizia a girare.
- Dopo circa 3-4 minuti si attiva anche il compressore.

Il circuito di raffreddamento interno inizia a deumidificare l'aria.

Funzione di sbrinamento

Il deumidificatore REHAU è caratterizzato da una funzione automatica di sbrinamento specifica per l'evaporatore che, in base alle necessità, blocca il compressore per un determinato periodo di tempo, in modo da consentire lo sbrinamento.
La ventola continua comunque a girare.

Fissaggio e rimozione della griglia

La griglia viene fissata sul lato posteriore attraverso i quattro ganci sul telaio in metallo; il peso stesso della griglia ne determina l'aggancio automatico.

Per rimuovere nuovamente la griglia, sollevarla e staccarla dall'unità. È possibile montare la griglia anche quando il deumidificatore non è installato.

Per non pregiudicare prestazioni e funzionalità, evitare di ostruire o coprire il deumidificatore.

Nella Fig. 4-6 sono indicate le distanze da tenere in considerazione

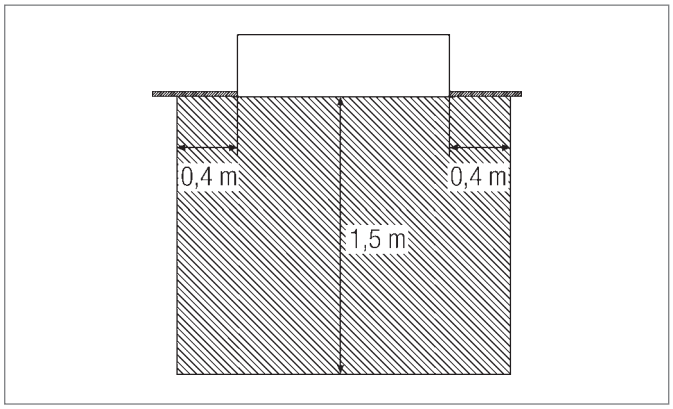


Fig. 4-6 Distanza minima anteriore e a lato del deumidificatore

4.5 Manutenzione e pulizia

Per l'esecuzione degli interventi di manutenzione e pulizia è necessario scollegare il deumidificatore dall'alimentazione.

Grazie alla manutenzione regolare del deumidificatore REHAU è possibile assicurare elevati livelli di prestazioni, sia in termini di funzionalità che di economicità.

Esistono due diversi tipi di manutenzione che prevedono l'esecuzione regolare di alcune operazioni.

Manutenzione mensile:

Almeno una volta al mese è necessario rimuovere e pulire il filtro nella parte posteriore della griglia del deumidificatore soffiando aria nella direzione opposta al flusso normale.

In ambienti polverosi è consigliabile pulire il filtro con una maggiore frequenza.

Manutenzione annuale:

La manutenzione annuale, che deve essere eseguita esclusivamente da personale qualificato, ad esempio partner di assistenza REHAU autorizzati, include le operazioni seguenti:

- Controllo di tutti i collegamenti idraulici ed elettrici
- Controllo del serraggio della bulloneria
- Pulizia del sifone

In caso di peggioramento delle prestazioni a seguito di lunghi periodi di utilizzo o eccessiva presenza di sporco negli scambiatori di calore del deumidificatore è necessario pulire l'unità con un compressore ad aria.
Dopo aver rimosso la griglia, soffiare l'aria dalla parte anteriore all'interno dell'unità attraverso lo scambiatore di calore.

L'elenco completo di tutte le operazioni di manutenzione/pulizia è disponibile sul manuale d'installazione

Conformità CE

Il deumidificatore a parete REHAU è prodotto in conformità alle normative europee e riporta il marchio CE.

4.6 Dati tecnici

Dimensioni

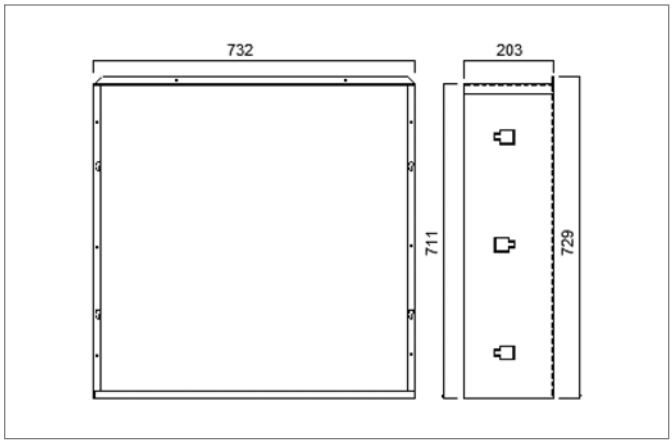


Fig. 4-7 Telaio di installazione

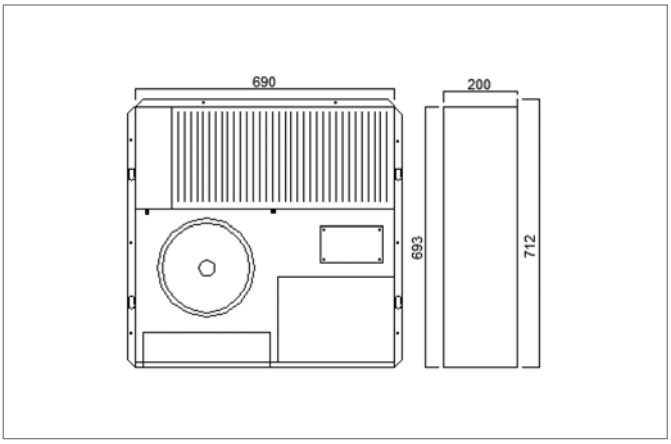


Fig. 4-8 Deumidificatore

Dati relativi alle prestazioni

Caratteristiche elettriche	Alimentazione elettrica	230 V ~ 50 Hz
	Consumo nominale di corrente (a 25°C, 65% di umidità relativa)	390 W
	Potenza nominale max. assorbita (a 35°C, 95% di umidità relativa)	450 W
	Corrente assorbita (a 35°C, 95% di umidità relativa)	3,0 A
	Corrente a rotore bloccato (LRA)	20,0 A
	Fusibile (non incluso)	6,0 A
Caratteristiche tecniche generali	Livello di pressione sonora (a 3 m in condizioni di campo libero e a 25°C, 65% di umidità relativa)	35 dB (A)
	Refrigerante R134a	445 g
	Sistema di controllo del sistema di sbrinamento	elettronico
	Guarnizione per il canale di scolo della condensa (tubo in gomma)	Diam. esterno 16 mm
	Intervallo di temperatura di esercizio	10 -35 °C
	Intervallo di umidità relativa di esercizio (in base alla temperatura)	45 - 98 %
	Portata aria (con filtro pulito)	280 m^3/h
	Portata acqua di raffreddamento	240 l/h
	Perdite di carico dell'acqua di raffreddamento (a un flusso d'acqua nominale)	30 kPa
Peso e dimensioni	Peso con involucro e senza griglia	34 kg
	Dimensioni del telaio di installazione	732 x 711 x 203 mm
	Dimensioni della griglia	830 x 830 x 20 mm

Tab. 4-1 Dati relativi alle prestazioni

Deumidificazione* con una temperatura dell'aria di 27°C

	Umidità relativa all'interno del locale			
Temperatura dell'acqua di riscaldamento	50%	55%	60%	65%
Senz'acqua	6,0 l/d	7,3 l/d	9,0 l/d	10,2 l/d
20 °C	11,4 l/d	13,4 l/d	16,3 l/d	18,9 l/d
18 °C	14,1 l/d	17,8 l/d	21,8 l/d	25,9 l/d
16 °C	18,0 l/d	21,8 l/d	25,9 l/d	29,3 l/d

Tab. 4-2

Nota:
*) con griglia libera da ostruzione

Deumidificazione* con una temperatura dell'aria di 25°C

	Umidità relativa all'interno del locale			
Temperatura dell'acqua di riscaldamento	50%	55%	60%	65%
Senz'acqua	5,1 l/d	6,4 l/d	8,0 l/d	9,6 l/d
20 °C	9,4 l/d	11,6 l/d	14,0 l/d	16,7 l/d
18 °C	12,0 l/d	14,9 l/d	18,0 l/d	21,0 l/d
16 °C	13,5 l/d	17,5 l/d	20,6 l/d	24,0 l/d

Tab. 4-3

Nota:
*) con griglia libera da ostruzione

Deumidificazione* con una temperatura dell'aria di 23°C

	Umidità relativa all'interno del locale			
Temperatura dell'acqua di riscaldamento	50%	55%	60%	65%
Senz'acqua	3,9 l/d	5,1 l/d	6,9 l/d	8,6 l/d
20 °C	8,0 l/d	10,4 l/d	12,5 l/d	14,4 l/d
18 °C	9,9 l/d	12,2 l/d	14,5 l/d	17,1 l/d
16 °C	11,6 l/d	15,1 l/d	17,5 l/d	21,1 l/d

Tab. 4-4

Nota:
*) con griglia libera da ostruzione

5 SISTEMI DI RISCALDAMENTO\RAFFRESCAMENTO

DEUMIDIFICATORE REHAU LE-KD 24L

5.1 Descrizione

- Elevata deumidificazione
- Rumorosità ridotta
- Prestazioni certificate da un istituto di test indipendente
- Facile utilizzo attraverso il regolatore REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento
- Altezza di montaggio ridotta

Campo di applicazione

Il deumidificatore REHAU LE-KD 24 l consente di deumidificare l'aria dell'ambiente eliminando il vapore acqueo in eccesso in modo da evitare la formazione di condensa sulle superfici da raffreddare.

Descrizione

Il deumidificatore è stato progettato per il montaggio a soffitto ed è caratterizzato, oltre che da un circuito interno di raffreddamento, da un circuito esterno di acqua fredda.

Grazie al funzionamento isotermico è possibile garantire una temperatura dell'aria emessa molto simile a quella dell'aria aspirata.

Per quanto riguarda l'installazione, oltre al montaggio dell'unità stessa, devono essere eseguiti i collegamenti elettrici ed idraulici.

Fig. 5-1 Vista del deumidificatore a soffitto

Principio di funzionamento

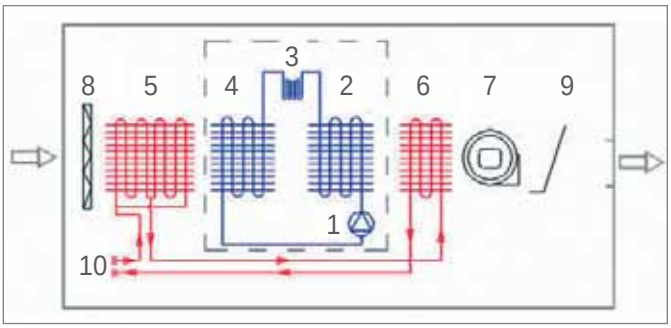


Fig. 5-2 Principio di funzionamento

Il deumidificatore aspira l'aria dall'ambiente attraverso la ventola (7) integrata dalla parte anteriore (lato aspirazione). L'aria passa prima attraverso il sistema di pre-raffreddamento (5), dove inizia ad essere raffreddata. Successivamente il calore dell'aria viene trasmesso all'evaporatore (4) del circuito interno di raffreddamento. Al di sotto della temperatura del punto di rugiada l'aria forma condensa.
A questo punto l'aria raffreddata viene di nuovo riscaldata nel condensatore (2) per poi essere ulteriormente raffrescata attraverso il sistema di post-raffreddamento (6) prima di essere rilasciata.
Alla fine del ciclo l'aria viene immessa nell'ambiente attraverso la parte posteriore del deumidificatore (lato mandata).

Collegamenti idraulici

È necessario eseguire i collegamenti idraulici seguenti:

- Raccordi di mandata e ritorno per il circuito alimentato ad acqua fredda con filettatura esterna da 3/8" (9 mm)
- Canale di scolo della condensa in rame con diametro di 16 mm

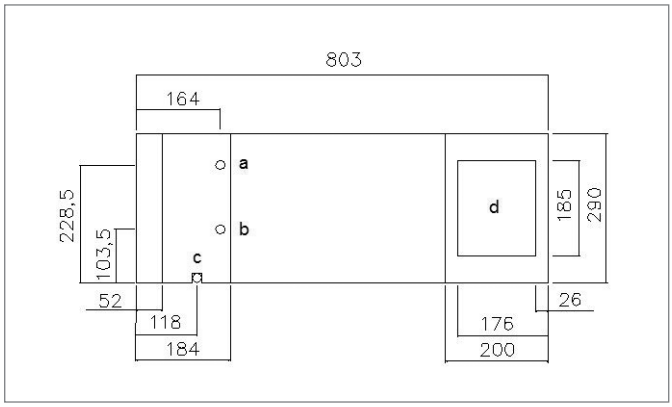


Fig. 5-3 Vista in sezione dei collegamenti

a Uscita acqua
b Entrata acqua
c Scolo della condensa
d Scatola di connessione

Per i raccordi di mandata e ritorno è consigliabile utilizzare RAUTHERM S o RAUTITAN che:

- garantiscono la tenuta necessaria contro la diffusione dell'ossigeno
- limitano la propagazione di rumore al sistema di raffreddamento

La conduttura di raccordo tra deumidificatore e canale deve integrare un sifone intercettatore all'interno dello scolo della condensa, al fine di evitare la formazione di odori sgradevoli.

REHAU consiglia l'utilizzo dei tubi in rame RAUPIANO Plus, che oltre ad essere estremamente semplici e rapidi da posare, agevolano la realizzazione di un sifone.

Il sifone deve essere installato in una posizione accessibile in modo da consentire l'esecuzione di eventuali interventi di pulizia

Collegamenti elettrici

Il deumidificatore REHAU viene fornito già cablato.
Sul luogo di installazione devono essere eseguiti solamente i collegamenti all'alimentazione elettrica (morsetti 1, 2 e 3, Fig. 5-4), oltre a quelli per il sistema di regolazione (morsetti 4 e 5, Fig. 5-4).
La scatola di distribuzione è posizionata sullo stesso lato dei collegamenti idraulici (vedere Fig. 5-3).

Sono inoltre richieste le seguenti tubazioni:

- Linea di allacciamento unità: 3 x 2,5 mm^2
- Linea di controllo regolatore: 2 x 2,5 mm^2

Il deumidificatore viene fornito da REHAU con un ponticello tra i morsetti 4 e 5 (allacciamento sistema di regolazione), che deve essere poi rimosso per il collegamento della linea di controllo.

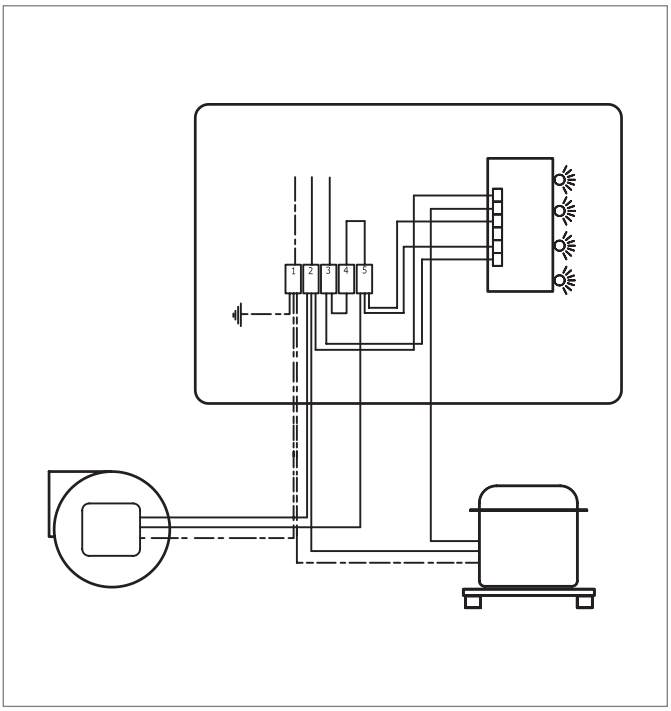


Fig. 5-4 Cablaggio scatola di connessione

Le operazioni di installazione e manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato autorizzato

Installazione degli elementi di fissaggio (non inclusi nella confezione) per il deumidificatore. Per agevolare il montaggio del deumidificatore, nella parte superiore sono presenti quattro staffe, ciascuna con un foro di 10 mm.

Per evitare la propagazione di rumore tra deumidificatore e soffitto è necessario utilizzare elementi di fissaggio insonorizzanti

- La distanza tra deumidificatore e soffitto dipende dai canali di allacciamento.
- Dopo averlo fissato agli elementi di fissaggio, allineare orizzontalmente il deumidificatore.
- Collegare al deumidificatore i canali di allacciamento, che devono essere delle dimensioni seguenti:
  - Canale di aspirazione dell'aria: Larghezza 660 mm / Altezza 290 mm
  - Canale di emissione dell'aria: Larghezza 420 mm / Altezza 140 mm

Per evitare la propagazione di rumore sul sistema di canali il deumidificatore deve essere collegato ai canali di allacciamento attraverso dei manicotti flessibili

Nota: sul lato aspirazione è presente un filtro dell'aria che deve essere pulito regolarmente.
L'allacciamento sul lato aspirazione deve pertanto poter essere scollegato in modo da consentire il cambio del filtro

I collegamenti idraulici ed elettrici devono essere eseguiti in conformità alle normative locali vigenti.

Per agevolare gli interventi di manutenzione e pulizia è necessario lasciare un'apertura per l'ispezione sul soffitto sotto il deumidificatore. Nello schema seguente vengono riportate le misure:

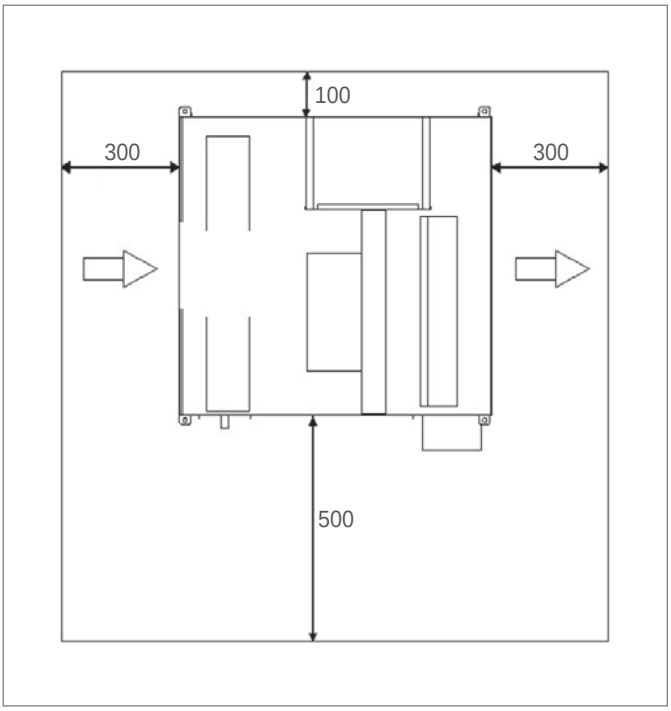


Fig. 5-5 Dimensioni dell'apertura per l'ispezione

5.4 Messa in funzione

Dopo aver eseguito correttamente tutti i collegamenti idraulici ed elettrici, è possibile mettere in funzione il deumidificatore.

- Se si attiva il deumidificatore tramite il sistema di regolazione, la ventola inizia a girare.
- Dopo circa 3-4 minuti si attiva anche il compressore.

Il circuito di raffreddamento interno inizia a raffreddare l'aria.

Funzione di sbrinamento

Il deumidificatore REHAU è caratterizzato da una funzione automatica di sbrinamento specifica per l'evaporatore che, in base alle necessità, blocca il compressore per un determinato periodo di tempo, in modo da consentire lo sbrinamento.
La ventola continua comunque a girare.

5.5 Manutenzione e pulizia

Per l'esecuzione degli interventi di manutenzione e pulizia è necessario scollegare il deumidificatore dall'alimentazione.

Grazie alla manutenzione regolare del deumidificatore REHAU è possibile assicurare elevati livelli di prestazioni, sia in termini di funzionalità che economicità.

Esistono due diversi tipi di manutenzione che prevedono l'esecuzione regolare di alcune operazioni.

Manutenzione mensile

Consiste nel pulire il filtro sul lato aspirazione almeno una volta al mese. Per la pulizia è necessario estrarre il filtro dall'alloggiamento e soffiare aria nella direzione opposta al flusso normale.

In ambienti polverosi è consigliabile pulire il filtro con una maggiore frequenza.

Manutenzione annuale

La manutenzione annuale, che deve essere eseguita esclusivamente da personale qualificato, ad esempio partner di assistenza REHAU autorizzati, include le operazioni seguenti:

- Controllo di tutti i collegamenti idraulici ed elettrici
- Controllo degli elementi di fissaggio del deumidificatore
- Pulizia del sifone

L'elenco completo delle operazioni di manutenzione annuale è disponibile sul manuale d'installazione.

In caso di peggioramento delle prestazioni a seguito di lunghi periodi di utilizzo o eccessiva presenza di sporco negli scambiatori di calore del deumidificatore è necessario pulire l'unità con un compressore ad aria.

Conformità CE

Il deumidificatore a parete REHAU è prodotto in conformità alle normative europee e riporta il marchio CE.

5.4 Dati tecnici

Dimensioni

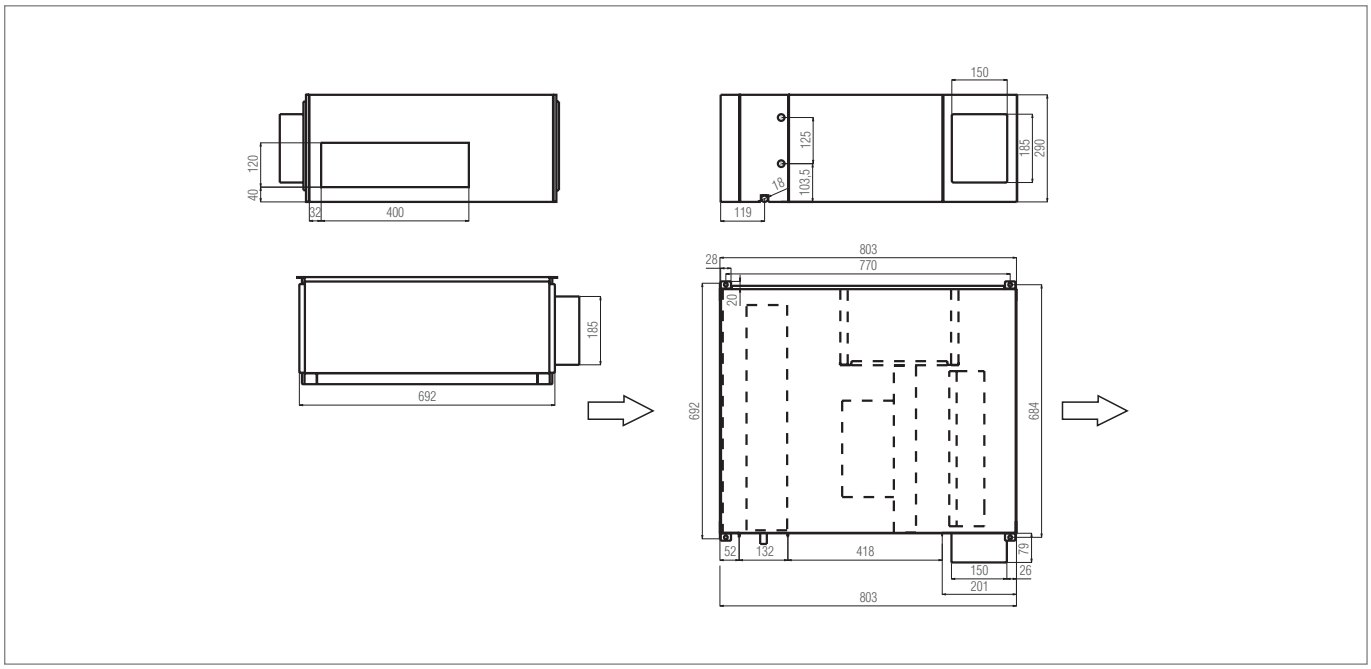


Fig. 5-6 Dimensioni LE-KD 24I

Dati relativi alle prestazioni

Caratteristiche elettriche	Alimentazione elettrica	230 V ~ 50 Hz
	Consumo nominale di corrente (a 25°C, 65% di umidità relativa)	370 W
	Potenza nominale max. assorbita (a 35°C, 95% di umidità relativa)	580 W
	Corrente assorbita (a 35°C, 95% di umidità relativa)	3,0 A
	Corrente a rotore bloccato (LRA)	20,0 A
	Fusibile (non incluso)	6,0 A
Caratteristiche tecniche generali	Livello di pressione sonora (a 3 m in condizioni di campo libero)	35 dB (A)
	Refrigerante R134a	445 g
	Sistema di controllo del sistema di sbrinamento	elettronico
	Guarnizione per il canale di scolo della condensa (tubo in gomma)	Diam. 16 mm
	Intervallo di temperatura di esercizio	10 -35 °C
	Intervallo di umidità relativa di esercizio (in base alla temperatura)	45 - 98 %
	Portata aria (con filtro pulito)	280 m³/h
	Portata acqua di raffreddamento (temperatura interna di 16°C)	240 l/h
	Perdite di carico dell'acqua di raffreddamento (a un flusso d'acqua nominale)	30 kPa
	Compressione esterna	45 Pa
Peso e dimensioni	Peso	49 kg
	Raccordo di mandata	Larghezza: 660 mm Altezza: 290 mm
	Raccordo di ritorno	Larghezza: 420 mm Altezza: 140 mm

Tab. 5-1 Dati relativi alle prestazioni

Deumidificazione* con una temperatura dell'aria di 27°C

	Umidità relativa all'interno del locale			
Temperatura dell'acqua di riscaldamento	50%	55%	60%	65%
Senz'acqua	6,0 l/d	7,3 l/d	9,0 l/d	10,2 l/d
20 °C	11,4 l/d	13,4 l/d	16,3 l/d	18,9 l/d
18 °C	14,1 l/d	17,8 l/d	21,8 l/d	25,9 l/d
16 °C	18,0 l/d	21,8 l/d	25,9 l/d	29,3 l/d

Tab. 5-2

Nota:
*) con griglia libera da ostruzione

Deumidificazione* con una temperatura dell'aria di 25°C

	Umidità relativa all'interno del locale			
Temperatura dell'acqua di riscaldamento	50%	55%	60%	65%
Senz'acqua	5,1 l/d	6,4 l/d	8,0 l/d	9,6 l/d
20 °C	9,4 l/d	11,6 l/d	14,0 l/d	16,7 l/d
18 °C	12,0 l/d	14,9 l/d	18,0 l/d	21,0 l/d
16 °C	13,5 l/d	17,5 l/d	20,6 l/d	24,0 l/d

Tab. 5-3

Nota:
*) con griglia libera da ostruzione

Deumidificazione* con una temperatura dell'aria di 23°C

	Umidità relativa all'interno del locale			
Temperatura dell'acqua di riscaldamento	50%	55%	60%	65%
Senz'acqua	3,9 l/d	5,1 l/d	6,9 l/d	8,6 l/d
20 °C	8,0 l/d	10,4 l/d	12,5 l/d	14,4 l/d
18 °C	9,9 l/d	12,2 l/d	14,5 l/d	17,1 l/d
16 °C	11,6 l/d	15,1 l/d	17,5 l/d	21,1 l/d

Tab. 5-4

Nota:
*) con griglia libera da ostruzione

6 SISTEMI DI RISCALDAMENTO\RAFFRESCAMENTO

REFRIGERATORE D'ACQUA REHAU C-LW

6.1 Descrizione

- Elevate prestazioni
- Rumorosità ridotta
- Installazione compatta
- Funzionamento e regolazione semplici grazie al regolatore REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento

Campo di applicazione

Il refrigeratore REHAU C-LW consente il raffreddamento di acqua o di una miscela d'acqua e glicole etilenico all'interno di un ciclo chiuso in modo da fornire acqua a una temperatura di mandata costante e preimpostabile. Il refrigeratore deve essere utilizzato con il refrigerante R407C ed è stato progettato per l'installazione esterna.

L'unità viene utilizzata per fornire acqua fredda non solo alle superfici raffreddate collegate, ad esempio i pannelli radianti a soffitto REHAU, ma eventualmente anche ad altri sistemi combinati, ad esempio il deumidificatore REHAU.

Descrizione del sistema

Il refrigeratore d'acqua REHAU C-LW
viene fornito da REHAU con i seguenti componenti:

- Pompa di circolazione per il circuito dell'acqua fredda
- Vaso di espansione
- Valvola di sicurezza
- Valvola di riempimento
- Valvola di sfiato aria
- Valvola di scarico
- Manometro
- Pressostato differenziale
- Sonde di temperatura
- Scambiatore di calore a piastre

Un regolatore interno consente di regolare le funzionalità seguenti:

- Temperatura di mandata come valore fisso
- Funzione antigelo per evitare il danneggiamento degli scambiatori a piastre
- Regolazione della velocità del ventilatore
- Controllo del flusso di volume dell'acqua

Fig. 6-1 Vista del refrigeratore

Principio di funzionamento

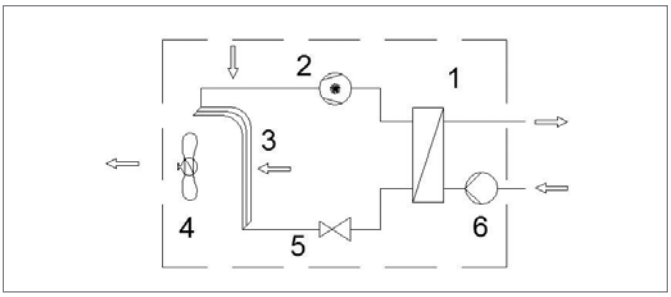


Fig. 6-2 Principio di funzionamento

Il calore del circuito alimentato ad acqua fredda viene trasferito al refrigerante del ciclo di raffreddamento nello scambiatore di calore (1). A questo punto, il refrigerante evapora e viene portato a un livello di temperatura e pressione superiore attraverso il compressore Scroll (2). Il calore viene successivamente rilasciato nell'ambiente attraverso lo scambiatore di calore esterno (3), consentendo nuovamente la liquefazione del refrigerante. Il ventilatore elicoidale (4) garantisce una portata in volume dell'aria ideale in modo da determinare l'aumento della trasmissione di calore sullo scambiatore esterno. Il refrigerante si espande nella valvola di espansione (5) e viene poi ricondotto all'evaporatore.
L'acqua del ciclo ad acqua fredda viene infine convogliata tramite la pompa di circolazione interna (6).

6.2 Montaggio del refrigeratore

Durante il montaggio del refrigeratore REHAU è necessario tenere in considerazione le indicazioni seguenti:

- La superficie di installazione deve supportare il peso del refrigeratore.
- Il refrigeratore deve essere installato in un'area chiusa e non accessibile a tutti dove sia possibile eseguire senza problemi interventi di manutenzione, in conformità alle normative locali vigenti.

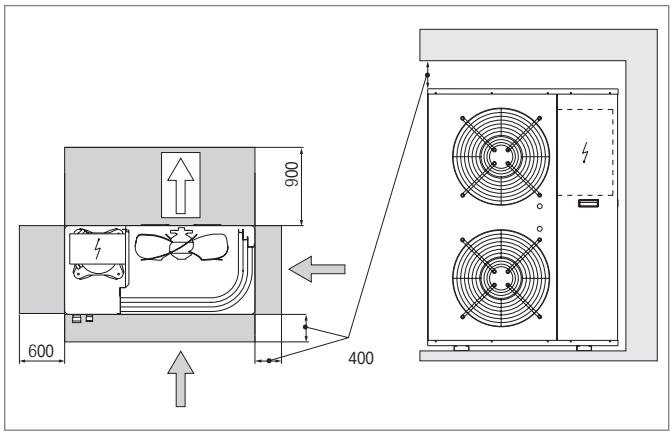


Fig. 6-3 Distanze tra gli apparecchi

- Le distanze minime (vedere Fig. 6-3) devono essere rispettate.
- Il refrigeratore deve essere installato, se possibile, in modo che non sia esposto direttamente ai raggi solari.
- Il refrigeratore deve essere fissato in modo appropriato alla superficie di installazione. Per questo motivo, sui piedini sono presenti dei fori (larghezza 13 mm) che consentono di fissare adeguatamente l'unità al terreno attraverso elementi di fissaggio specifici.
- E' possibile utilizzare un supporto antivibrazione in gomma REHAU per evitare la propagazione di rumore tra refrigeratore e superficie di installazione.
- Nell'alloggiamento non devono mai essere presenti foglie, rami o neve in quanto possono compromettere il corretto funzionamento dell'unità.

6.3 Collegamenti

Collegamenti idraulici

Le operazioni di installazione e manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato autorizzato.

Sulla parte posteriore del refrigeratore REHAU sono presenti gli attacchi di mandata e ritorno al circuito esterno alimentato ad acqua fredda.

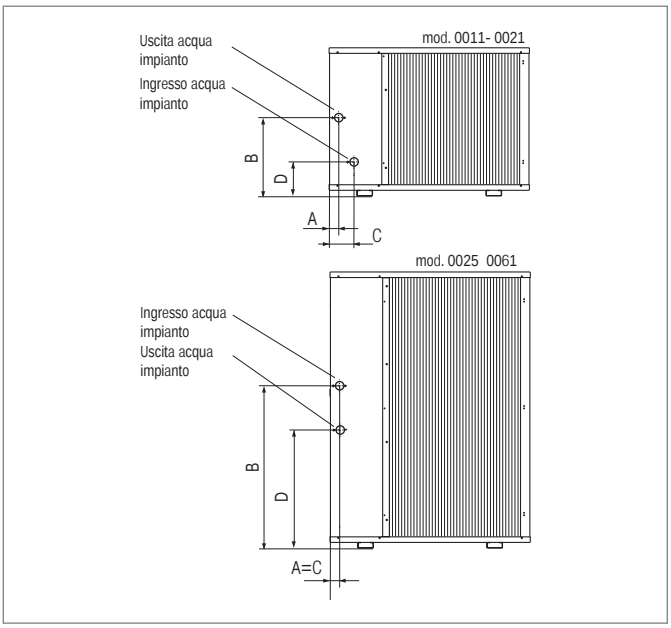


Fig. 6-4 Refrigeratore C-LW

1 mandata
2 ritorno

Le dimensioni e il diametro dei tubi sono riportati nella tabella seguente:

Tipo unità	6,0	7,7	9,2	10,8	13,2
A (mm)	50	50	65	65	65
B (mm)	285	285	465	465	670
C (mm)	158	158	65	65	65
D (mm)	135	135	415	415	520
Dimensioni	3/4" filettato esternamente	3/4" filettato esternamente	3/4" filettato esternamente	3/4" filettato esternamente	1 1/4" filettato esternamente

Tab. 6-1 Dimensioni del refrigeratore d'acqua C-LW

- I tubi di raccordo devono essere fissati in modo da non appesantire l'unità stessa.
- Per evitare la propagazione di rumore sulle condutture deve essere installato un sistema antivibrazioni (ad esempio tubi armati) tra il dispositivo di raffreddamento e le tubazioni, sia nel raccordo di mandata che in quello di ritorno.
- Per evitare la formazione di sporco o la presenza di corpi estranei nelle tubazioni è necessario installare un filtro di protezione all'ingresso dell'acqua.
- Il flusso dell'acqua all'interno dell'unità deve corrispondere ai valori indicati nelle caratteristiche tecniche.

Durante l'inverno, per evitare danni all'unità o alle tubazioni di raccordo causati dal gelo è necessario che il circuito dell'acqua fredda del refrigeratore venga svuotato o chiuso; altrimenti è possibile aggiungere all'acqua del glicole etilenico nella quantità consigliata dal produttore.

L'utilizzo di miscela di acqua e glicole etilenico anziché solo acqua riduce le prestazioni del refrigeratore, come riportato nella tabella seguente:

Punto di cong. (°C)	0	-5	-10	-15	-20	-25
Percentuale di glicole etilenico nell'acqua	0	12%	20%	28%	35%	40%
Fattore di correzione per prestazioni di raffreddamento	1	0,985	0,98	0,974	0,97	0,965
Flusso d'acqua	1	1,02	1,04	1,075	1,11	1,14
Perdita di pressione	1	1,07	1,11	1,18	1,22	1,24

Tab. 6-2

I fattori di correzione devono essere moltiplicati con i valori relativi alle prestazioni

Il vaso di espansione integrato consente la compensazione del volume d'acqua solo a livello del refrigeratore e non dell'intero impianto

Collegamenti elettrici

Le operazioni di installazione e manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato autorizzato. È possibile attivare l'alimentazione per il refrigeratore solo dopo aver eseguito tutti i collegamenti idraulici ed elettrici.

Il refrigeratore REHAU viene fornito già cablato;
sul luogo di montaggio è quindi necessario installare solo:
- un fusibile magnetotermico onnipolare
- un interruttore di circuito bloccabile
- un regolatore di portata

Per accedere alla scatola di connessione è necessario svitare le viti sul pannello frontale del refrigeratore (vedere Fig. 6-5)

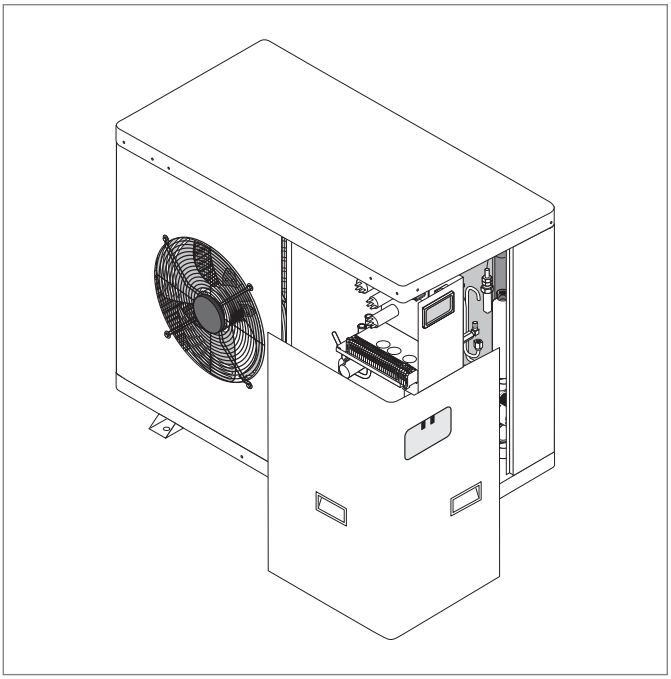


Fig. 6-5 Accesso alla scatola di connessione

I cavi della corrente, oltre a un doppio isolamento, devono avere una sezione corrispondente a quella dell'ingresso di corrente assorbita del refrigeratore.

Connessione del refrigeratore

La messa a terra dell'unità deve avvenire in conformità alle normative locali vigenti. È vietato utilizzare condutture idrauliche per la messa a terra del refrigeratore.

Collegamento al regolatore REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento

Il regolatore REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento è particolarmente adatto per l'attivazione del refrigeratore REHAU in quanto consente di azionare l'unità in base alle necessità.
Il sistema di regolazione consente inoltre il passaggio tra modalità di riscaldamento e raffrescamento.

6.4 Messa in funzione

Il refrigeratore REHAU deve essere messo in funzione per la prima volta da personale qualificato autorizzato, ad esempio un tecnico dell'assistenza clienti REHAU.
Prima di attivare l'unità è necessario eseguire gli opportuni controlli riportati nel manuale d'installazione.

Regolazione interna

Il refrigeratore è dotato di un regolatore interno con display integrato e tasti di selezione in modo da consentire l'inserimento dei parametri specifici per l'unità.

Per l'attivazione dell'apparecchiatura è necessario il sistema di regolazione REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento.

6.5 Manutenzione

Prima di procedere alla manutenzione e alla pulizia, è necessario scollegare l'alimentazione del refrigeratore, assicurandosi che non possa essere riattivata.

Grazie alla manutenzione regolare del refrigeratore REHAU è possibile assicurare elevati livelli di prestazioni, sia in termini di funzionalità che di economicità. Esistono due tipi di manutenzione:
- Manutenzione regolare
- Manutenzione speciale

La manutenzione regolare deve essere eseguita una volta l'anno da personale qualificato autorizzato, ad esempio un partner di assistenza REHAU, e prevede il controllo:
- degli elementi di sicurezza
- dei collegamenti idraulici ed elettrici
- della protezione del compressore

La pulizia della griglia del ventilatore e delle batterie alettate sono attività che rientrano nella manutenzione regolare.

L'elenco completo di tutte le operazioni di manutenzione/pulizia è disponibile sul manuale d'installazione.

Con manutenzione speciale si intende la pulizia chimica degli scambiatori a piastre da eseguire ogni tre anni, nonché il riempimento del circuito refrigerante in base alle necessità.

Conformità CE

Il refrigeratore REHAU è prodotto in conformità alle normative europee e riporta il marchio CE.

6.6 Dati Tecnici

Unità		6,0	7,7	9,2	10,8	13,2
Prestazioni di raffreddamento *)	kW	5,95	7,7	9,2	10,8	13,2
EER **)		3,25	3,42	3,51	3,32	3,51
Livello di rumore ***)	dB(A)	50	55	55	55	58
Potenza assorbita compressore	kW	1,46	1,88	2,25	2,88	3,24
Potenza assorbita pompa	kW	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Potenza assorbita ventilatore/i	kW	0,15	0,15	0,15	0,15	0,3
Potenza assorbita complessiva	kW	1,83	2,25	2,62	3,25	3,76
Alimentazione	V/ph/Hz	230 ~ 50	230 ~ 50	230 ~ 50	230 ~ 50	400 ~ 3 N ~ 50
Protezione	IP	X4	X4	X4	X4	X4
Corrente di assorbimento max	A	13,56	15,56	18,76	22,06	12,2
Corrente di avviamento	A	49	54	66	76	50
Portata nominale	l/h	1020	1320	1580	1860	2270
Prevalenza pompa con portata nominale	kPa	72	70	68	66	62
Perdita di carico dello scambiatore con flusso nominale	kPa	26	34	39	39	24
Prevalenza utile	kPa	46	36	29	27	38
Numero compressori		1	1	1	1	1
Numero ventilatori		1	1	1	1	2
Numero di giri min.	U/min	430	430	430	430	430
Numero di giri max.	U/min	760	870	870	760	870
Portata d'aria max.	m^3/h	2400	3500	3500	4200	6800
Quantità refrigerante R407C	Kg	1,7	2,2	3,3	3,3	4,3
Olio FVC 68D (PVE)	Kg	1	1	1	1,1	-
Olio Mobil EAL Arctic 22 cc*	Kg	-	-	-	-	2
ICI Emkarate RL 32 CF*	Kg	-	-	-	-	2
Peso operativo	Kg	80	85	100	105	125

Tab 6-3

Note:

*) Aria di condensa 32°C, Acqua fredda in entr./uscita 20/15°C

**) Coefficiente di rendimento

***) in 1 m in condizioni di campo libero, lato ventilazione

Tipo Unità	Valore nominale *)										Protezioni			
	Alimentazione	Compressore			Ventilatore/i		Pompa		Valori max.		Vetro 5x20 mm 250 V			
		P_{el}	I	I_{avvio}	P_{el}	I	P_{el}	I	P_{el}	I	FU 1	FU 2	FU 3	FU 4
	V - Ph - Hz	kW	A	A	kW	A	kW	A	kW	A				
6,0	230 ~ 50	2,10	9,5	49	0,15	0,64	0,22	0,92	2,97	13,56	-	IA	IA	6,3A
7,7	230 ~ 50	2,40	11,0	54	0,15	0,64	0,22	0,92	3,57	15,56	-	IA	IA	6,3A
9,2	230 ~ 50	2,90	13,0	66	0,15	0,64	0,22	0,92	4,17	18,76	-	IA	IA	6,3A
10,8	230 ~ 50	3,30	15,0	76	0,15	0,64	0,22	0,92	4,77	22,06	-	IA	IA	6,3A
13,2	400 ~ 3N ~ 50	3,43	6,2	50	0,30	1,28	0,22	0,92	6,02	12,20	-	IA	IA	6,3A

Tab. 6-4

Note:

*) con temperatura dell'aria esterna di 35°C - temperatura dell'acqua di 12/7°C

Pel = Potenza assorbita

I = Assorbimento corrente

Iavvio = Corrente di avviamento del compressore

Misure e distribuzione del peso

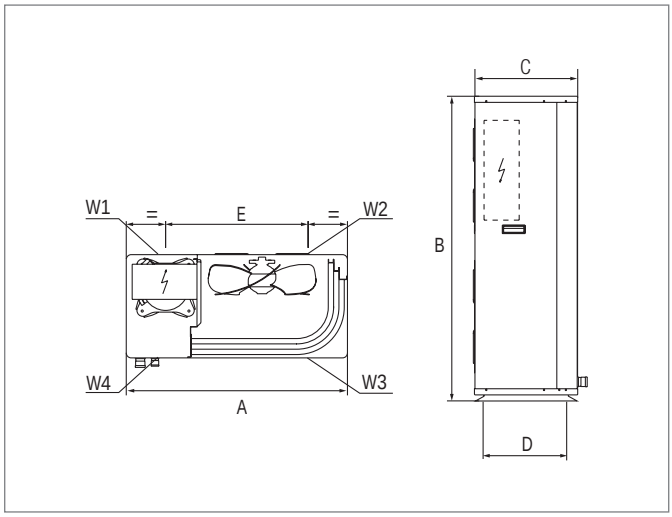


Fig. 6-6 Misure e distribuzione del peso

Tipo unità	6,0	7,7	9,2	10,8	13,2
A (mm)	900	900	900	900	900
B	640	640	940	940	940
C	370	370	370	370	370
I	320	320	320	320	320
E	580	580	580	580	580
W1 (kg)	31	33	39	41	49
W2	11	12	14	15	18
W3	10	11	13	14	16
W4	27	29	34	36	43

Tab. 6-5 Misure e distribuzione del peso

7 SISTEMI DI RISCALDAMENTO\RAFFRESCAMENTO

POMPA DI CALORE AD ARIA/ACQUA REHAU WP-LW

7.1 Descrizione

Fig. 7-1 Vista della pompa di calore ad aria/acqua reversibile

- Pompa di calore ad aria/acqua reversibile
- Rendimento elevato
- Rumorosità ridotta
- Installazione compatta
- Funzionamento e regolazione semplici grazie al regolatore REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento

Campo di applicazione

La pompa di calore REHAU WP-LW consente il raffreddamento o il riscaldamento di acqua o di una miscela d'acqua e glicole etilenico all'interno di un ciclo chiuso in modo da fornire acqua a una temperatura di mandata costante e preimpostabile. La pompa di calore deve essere utilizzata con il refrigerante R407C ed è stata progettata per l'installazione esterna.

Grazie a questa pompa è possibile produrre acqua calda o fredda per alimentare non solo i sistemi di riscaldamento e raffrescamento per superfici, ad esempio i pannelli radianti a soffitto o i tubi di riscaldamento a pavimento REHAU, ma anche altri sistemi combinati come il deumidificatore REHAU, al fine di garantire la distribuzione di acqua fredda in modalità di raffrescamento.

Descrizione del sistema

La pompa di calore ad aria/acqua REHAU WP-LW viene fornita con i seguenti componenti:

- Pompa di circolazione per il circuito dell'acqua
- Vaso di espansione
- Valvola di sicurezza
- Valvola di riempimento
- Valvola di sfiato aria
- Valvola di scarico
- Manometro
- Pressostato differenziale
- Sonde di temperatura
- Scambiatore di calore a piastre

Un regolatore interno consente di regolare le funzionalità seguenti:

- Temperatura di mandata come valore fisso
- Funzione antigelo per evitare il danneggiamento degli scambiatori a piastre
- Regolazione della velocità del ventilatore
- Controllo della portata d'acqua

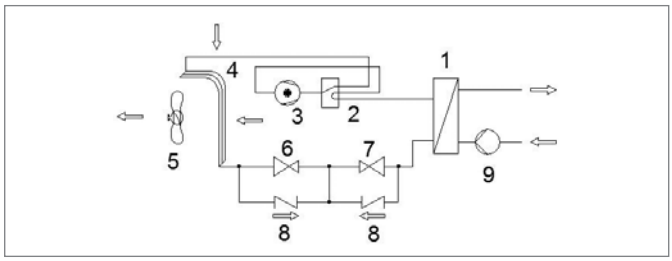


Fig. 7-2 Principio di funzionamento

Modalità di raffrescamento

Il calore del circuito alimentato ad acqua fredda viene trasferito al refrigerante del ciclo di raffreddamento tramite lo scambiatore di calore (1). A questo punto, il refrigerante evapora e viene portato a un livello di temperatura e pressione superiore attraverso il compressore Scroll (3). Il calore viene successivamente rilasciato nell'ambiente attraverso il condensatore (4), consentendo nuovamente la liquefazione del refrigerante. Il ventilatore elicoidale (5) garantisce una portata in volume dell'aria ideale in modo da determinare l'aumento della trasmissione di calore sul condensatore. Il refrigerante si espande all'interno della valvola di espansione (7) e viene poi ricondotto all'evaporatore.

Modalità di riscaldamento

La valvola di commutazione (2) inverte il circuito refrigerante per il funzionamento in modalità di riscaldamento.
L'evaporatore assorbe il calore dall'ambiente (4) e lo trasmette quindi al refrigerante, che viene portato a un livello di temperatura e pressione superiore mediante il compressore Scroll (3). Nello scambiatore (1), il calore del refrigerante viene rilasciato al sistema di riscaldamento. In seguito il refrigerante si espande all'interno della valvola di espansione (6) e viene poi ricondotto all'evaporatore (4).

Le valvole di non-ritorno (8) consentono il passaggio tra la modalità di riscaldamento e quella di raffrescamento, mentre la pompa di circolazione (9) consente di convogliare l'acqua calda o fredda.

7.2 Montaggio della pompa di calore

Durante il montaggio della pompa di calore REHAU è necessario tenere in considerazione le indicazioni seguenti:

- la superficie di installazione deve supportare il peso del refrigeratore
- la pompa di calore deve essere installata in un'area chiusa e non accessibile a tutti dove sia possibile eseguire senza problemi interventi di manutenzione, in conformità alle normative locali vigenti
- le distanze minime (vedere Fig. 7-3) devono essere rispettate

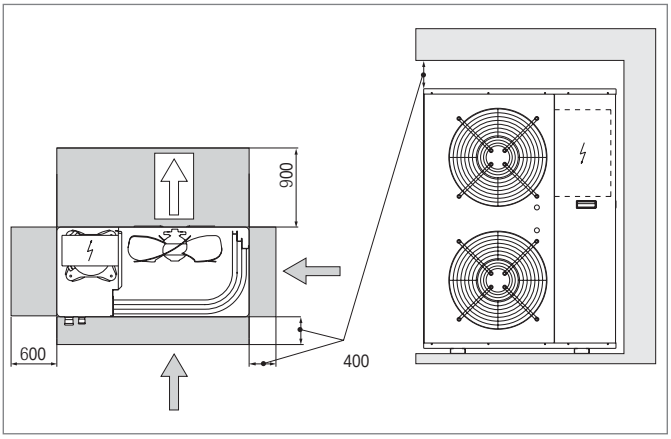


Fig. 7-3 Distanza tra gli apparecchi

- la pompa di calore deve essere fissata in modo appropriato alla superficie di installazione. Per questo motivo, sui piedini sono presenti dei fori che consentono di fissare adeguatamente l'unità al terreno attraverso elementi di fissaggio specifici
- è possibile utilizzare un supporto antivibrazione in gomma REHAU per evitare la propagazione di rumore tra unità e superficie di installazione
- in corrispondenza dell'apparecchio non devono mai essere presenti foglie, rami o neve in quanto possono compromettere il corretto funzionamento dell'unità

Collegamenti idraulici

Le operazioni di installazione e manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato autorizzato in conformità alle normative locali vigenti.

Sulla parte posteriore della pompa di calore REHAU sono presenti gli attacchi di mandata e ritorno al circuito dell'acqua.

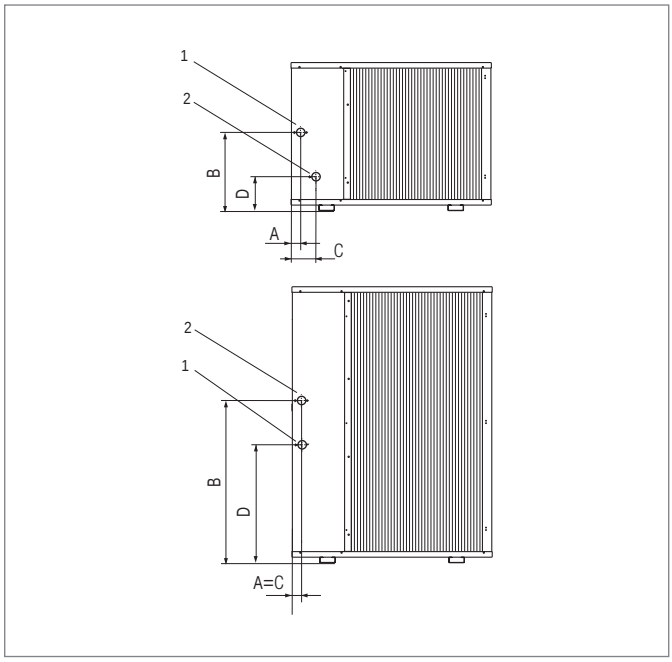


Fig. 7-4 *Vista della pompa di calore ad aria/acqua reversibile*
1 mandata
2 ritorno

Le dimensioni e il diametro dei tubi sono riportati nella tabella

Tipo unità	5,7	7,3	8,7	10,2	12,5
A (mm)	50	50	65	65	65
B (mm)	285	285	465	465	670
C (mm)	158	158	65	65	65
D (mm)	135	135	415	415	520
Dimensioni	3/4" filettato esternamente	3/4" filettato esternamente	3/4" filettato esternamente	3/4" filettato esternamente	1 1/4" filettato esternamente

Tab. 7-1 *Dimensioni della pompa di calore ad aria/acqua WP-LW*

- i tubi di raccordo devono essere fissati in modo da non appesantire l'unità stessa
- per evitare la propagazione di rumore sulle condutture deve essere installato un sistema antivibrazioni (ad esempio tubi armati) tra la pompa di calore e le tubazioni, sia nel raccordo di mandata che in quello di ritorno
- per evitare la formazione di sporco o la presenza di corpi estranei nelle tubazioni è necessario installare un filtro di protezione all'ingresso dell'acqua
- il raccordo al canale di scolo della condensa integrato deve essere collegato nella parte inferiore della pompa di calore
- il flusso dell'acqua all'interno dell'unità deve corrispondere ai valori indicati nelle caratteristiche tecniche

Durante l'inverno, per evitare danni causati dal gelo, è necessario aggiungere al circuito dell'acqua del glicole etilenico puro o mischiato con acqua nella quantità consigliata dal produttore.

L'utilizzo di miscela di acqua e glicole etilenico anziché solo acqua riduce le prestazioni della pompa di calore, come riportato nella tabella seguente:

Punto di cong. (°C)	0	-5	-10	-15	-20	-25
Percentuale di glicole etilenico nell'acqua	0	12%	20%	28%	35%	40%
Fattore di correzione per raffreddamento	1	0,985	0,98	0,974	0,97	0,965
Flusso d'acqua	1	1,02	1,04	1,075	1,11	1,14
Perdita di pressione	1	1,07	1,11	1,18	1,22	1,24

Tab. 7-2

I fattori di correzione devono essere moltiplicati con i valori relativi alle prestazioni

il vaso di espansione integrato consente la compensazione del volume d'acqua solo a livello della pompa di calore e non dell'intero impianto.

Le operazioni di installazione e manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato autorizzato. È possibile attivare l'alimentazione per il refrigeratore solo dopo aver eseguito tutti i collegamenti idraulici ed elettrici.

La pompa di calore REHAU viene fornita già cablata;
sul luogo di montaggio è quindi necessario installare solo:
- un fusibile magnetotermico onnipolare
- un interruttore di circuito bloccabile
- un regolatore di portata

Per accedere alla scatola di connessione è necessario svitare le viti sul pannello frontale del refrigeratore (vedere Fig. 7-5)

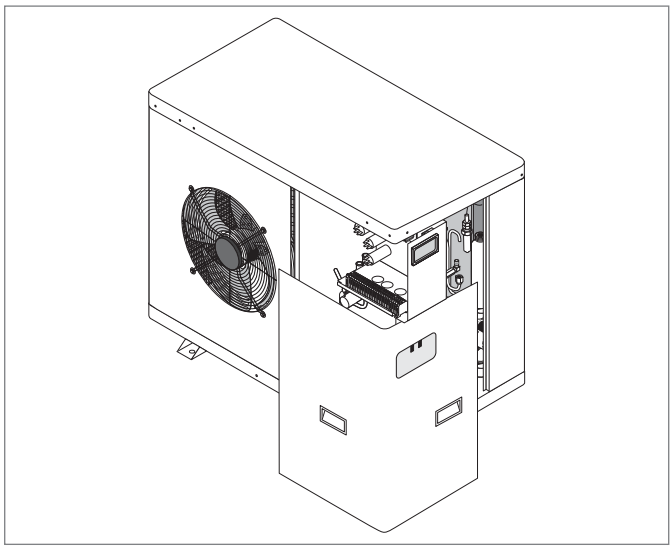


Fig. 7-5 Accesso alla scatola di connessione

I cavi della corrente, oltre a un doppio isolamento, devono avere una sezione corrispondente a quella dell'ingresso di corrente assorbita della pompa di calore (vedere la sezione relativa ai dati elettrici)

La messa a terra dell'unità deve avvenire in conformità alle normative locali vigenti. È vietato utilizzare condutture idrauliche per la messa a terra della pompa di calore.

Collegamento al regolatore REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento

Il regolatore REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento è particolarmente adatto per l'attivazione della pompa di calore ad aria/acqua REHAU in quanto consente di azionare l'unità in base alle necessità. Il sistema di regolazione consente inoltre il passaggio tra modalità di riscaldamento e raffrescamento.

7.4 Messa in funzione

La pompa di calore ad aria/acqua REHAU deve essere messa in funzione per la prima volta da personale qualificato autorizzato, ad esempio un tecnico dell'assistenza clienti REHAU.
Prima di attivare l'unità è necessario eseguire gli opportuni controlli riportati nel manuale d'installazione.

Regolazione interna

La pompa di calore ad aria/acqua è dotata di un regolatore interno con display interno integrato e tasti di selezione in modo da consentire l'inserimento dei parametri specifici per l'unità.

Per l'attivazione dell'apparecchiatura è necessario il sistema di regolazione REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento.

7.5 Manutenzione

Prima di procedere alla manutenzione e alla pulizia, è necessario scollegare l'alimentazione della pompa di calore, assicurandosi che non possa essere riattivata.

La manutenzione regolare della pompa di calore REHAU garantisce livelli di prestazioni elevati, sia in termini di funzionalità che di economicità. Esistono due tipi di manutenzione:
- Manutenzione regolare
- Manutenzione speciale

La manutenzione regolare deve essere eseguita una volta l'anno da personale qualificato autorizzato, ad esempio un partner di assistenza REHAU, e prevede il controllo:
- degli elementi di sicurezza
- dei collegamenti idraulici ed elettrici
- della protezione del compressore

La pulizia (trimestrale) della griglia del ventilatore e delle batterie alettate sono attività che rientrano nella manutenzione regolare.

L'elenco completo di tutte le operazioni di manutenzione/pulizia è disponibile sul manuale d'installazione.

Con manutenzione speciale si intende la pulizia chimica degli scambiatori a piastre da eseguire ogni tre anni, nonché il riempimento del circuito refrigerante in base alle necessità.

Conformità CE

La pompa di calore REHAU è prodotta in conformità alle normative europee e riporta il marchio CE.

7.6 Dati Tecnici

Unità	kW	5,7	7,3	8,7	10,2	12,5
Prestazioni di raffreddamento *)	kW	5,65	7,3	8,7	10,2	12,5
Prestazioni di riscaldamento **)	kW	5,3	6,85	8,15	9,55	11,75
EER ***)		3,09	3,24	3,32	3,14	3,32
COP (Coefficiente di prestazione)		2,56	2,77	2,84	2,83	2,92
Livello di rumore ****)	dB(A)	50	55	55	55	58
Potenza assorbita compressore - raffrescamento	kW	1,46	1,88	2,25	2,88	3,24
Potenza assorbita compressore - riscaldamento	kW	1,70	2,10	2,50	3,00	3,50
Potenza assorbita pompa	kW	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Potenza assorbita ventilatore/i	kW	0,15	0,15	0,15	0,15	0,3
Potenza assorbita complessiva - raffrescamento	kW	1,83	2,25	2,62	3,25	3,76
Potenza complessiva - riscaldamento	kW	2,07	2,47	2,87	3,37	4,02
Alimentazione	V/ph/Hz	230 ~ 50	230 ~ 50	230 ~ 50	230 ~ 50	400 ~ 3 N ~ 50
Protezione	IP	X4	X4	X4	X4	X4
Corrente di assorbimento max	A	13,56	15,56	18,76	22,06	12,2
Corrente di avviamento	A	49	54	66	76	50
Portata nominale - raffreddamento	l/h	970	1260	1500	1750	2150
Portata nominale - riscaldamento	l/h	910	1180	1400	1640	2020
Prevalenza pompa con portata nominale	kPa	72	70	68	66	64
Perdita di pressione dello scambiatore con flusso nominale - raffrescamento	kPa	23	31	35	35	22
Perdita di pressione dello scambiatore con flusso nominale - riscaldamento	kPa	20	26	31	30	19
Prevalenza utile - raffreddamento	kPa	49	39	33	31	42
Prevalenza utile - riscaldamento	kPa	52	44	37	36	45
Numero compressori		1	1	1	1	1
Numero ventilatori		1	1	1	1	2
Numero di giri min.	U/min	430	430	430	430	430
Numero di giri max.	U/min	760	870	870	760	870
Portata d'aria max.	m³/h	2400	3500	3500	4200	6800
Quantità refrigerante R407C	Kg	1,7	2,2	3,3	3,3	4,3
Olio FVC 68D (PVE)	Kg	1	1	1	1,1	-
Olio Mobil EAL Arctic 22 cc*	Kg	-	-	-	-	2
ICI Emkarate RL 32 CF*	Kg	-	-	-	-	2
Peso operativo	Kg	90	95	110	115	140

Tab. 7-3

Note:

*) Aria di condensa 32°C, Acqua fredda in entrata/uscita 20/15°C

**) Aria evaporatore 7°C, 85% di umidità relativa dell'aria, acqua calda in entrata/uscita di 35/40 °C

*** Coefficiente di rendimento

****) in 1 m in condizioni di campo libero, lato ventilazione

Dati Elettrici

Tipo Unità	Valore nominale *										Protezioni			
	Alimentazione	Compressore			Ventilatore/i		Pompa		Valori max.		Vetro 5x20 mm 250 V			
		P_{el}	I	I_{avvio}	P_{el}	I	P_{el}	I	P_{el}	I	FU 1	FU 2	FU 3	FU 4
	V - Ph - Hz	kW	A	A	kW	A	kW	A	kW	A				
6,0	230 ~ 50	2,10	9,5	49	0,15	0,64	0,22	0,92	2,97	13,56	-	IA	IA	6,3A
7,7	230 ~ 50	2,40	11,0	54	0,15	0,64	0,22	0,92	3,57	15,56	-	IA	IA	6,3A
9,2	230 ~ 50	2,90	13,0	66	0,15	0,64	0,22	0,92	4,17	18,76	-	IA	IA	6,3A
10,8	230 ~ 50	3,30	15,0	76	0,15	0,64	0,22	0,92	4,77	22,06	-	IA	IA	6,3A
13,2	400 ~ 3N ~ 50	3,43	6,2	50	0,30	1,28	0,22	0,92	6,02	12,20	-	IA	IA	6,3A

Tab. 7-4 Dati elettrici

Note:

*) con temperatura dell'aria esterna di 35°C - temperatura dell'acqua di 12/7°C

Pel = Potenza assorbita

I = Assorbimento corrente

Iavvio = Corrente di avviamento del compressore

Misure e distribuzione del peso

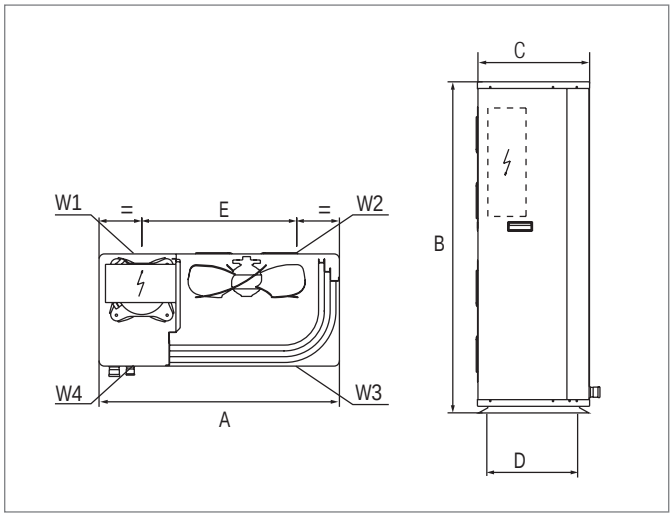


Fig. 7-6 Misure e distribuzione del peso

Tipo unità	5,7	7,3	8,7	10,2	12,5
A (mm)	900	900	900	900	900
B (mm)	640	640	940	940	1240
C (mm)	370	370	370	370	370
D (mm)	320	320	320	320	320
E (mm)	580	580	580	580	580
W1 (kg)	35	37	43	45	55
W2 (kg)	13	13	15	16	20
W3 (kg)	12	12	14	15	18
W4 (kg)	31	32	37	39	48

Tab. 7-5 Misure e distribuzione del peso

8 SISTEMI DI RISCALDAMENTO\RAFFRESCAMENTO

SISTEMA DI RAFFRESCAMENTO/RISCALDAMENTO A SOFFITTO REHAU COSTRUITO A SECCO

8.1 Descrizione del sistema

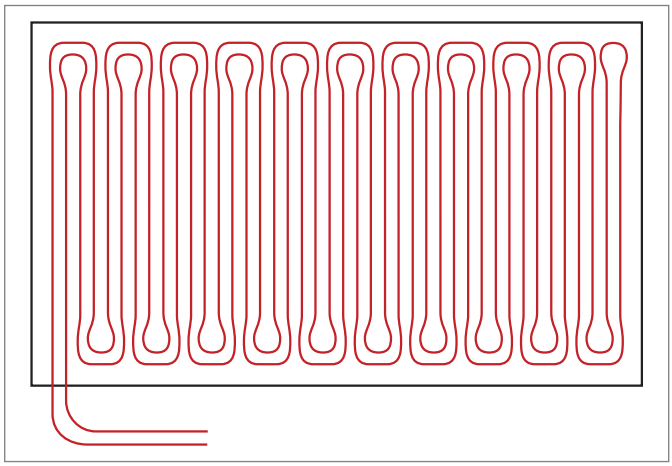


Fig. 8-1 Sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU

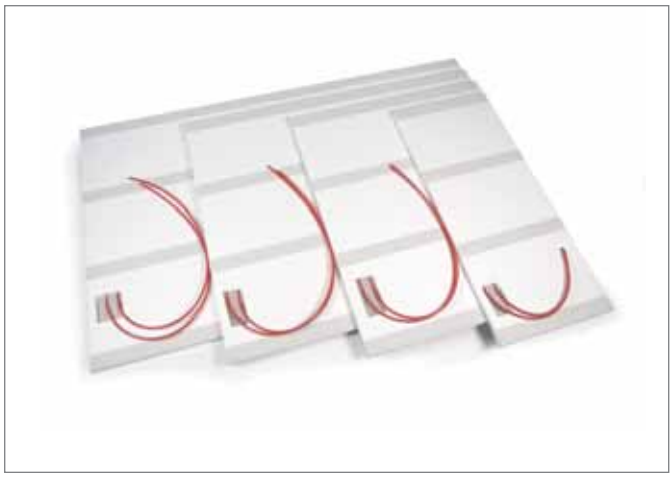


Fig. 8-2 Dimensioni disponibili per i pannelli

Vantaggi del sistema

- Elevata resa di raffrescamento
- Pannelli disponibili in 4 formati
- Ridotta necessità di stuccatura
- Massima maneggevolezza
- Reticolo di fissaggio preforato

Componenti del sistema

- Pannello a soffitto REHAU 2000x1200
- Pannello a soffitto REHAU 1500x1200
- Pannello a soffitto REHAU 1000x1200
- Pannello a soffitto REHAU 500x1200
- Collegamento con raccordo a vite REHAU 10
- Intermedio d'unione con dado a risvolto REHAU 10
- Intermedio d'unione uguale REHAU 10
- Manicotto autobloccante REHAU 10
- Manicotto autobloccante REHAU 17, 20, 25, 32
- Intermedio ridotto REHAU 17-10, 20-10, 25-10, 32-10
- Intermedio con filettato maschio REHAU 10 - R 1/2
- Raccordo a T REHAU 17-10-17/20-10-20/25-10-25/32-10-32
- Canalina semicilindrica a incastro REHAU 16/17/20/25/32

Tubi REHAU utilizzabili

- RAUTHERM S 10,1x1,1 mm
- RAUTHERM S come conduttura di collegamento:
  - 17x2,0 mm
  - 20x2,0 mm
  - 25x2,3 mm
  - 32x2,9 mm

Descrizione

I pannelli in gesso rivestito costituiscono la base del sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU. Questi pannelli, conformi alle norme DIN 18180 e DIN EN 520, sono caratterizzati da un rinforzo in fibra impregnata internamente al gesso, che li rende estremamente resistenti agli urti e alla flessione. Inoltre, non contengono alcuna sostanza dannosa per la salute e non assorbono gli odori. Il sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU è costituito da pannelli in gesso scanalati e tubi RAUTHERM S da 10,1x1,1 mm confezionati singolarmente, con una distanza di posa di 45 mm (posa a serpentina doppia).
Lo strato di isolamento in polistirolo EPS 035 DEO e il rinforzo in cartongesso garantiscono un montaggio semplice e sicuro. Grazie agli elementi a soffitto di 4 dimensioni diverse è possibile ottenere un elevato livello di rivestimento, garantendo così una superficie di raffrescamento attiva all'interno di ambienti complessi. È possibile chiudere le aree a soffitto inattive mediante comuni pannelli semiarrotondati in gesso rivestito dallo spessore di 15 mm in modo da realizzare un rivestimento a due strati. Lo spigolo abbassato arrotondato HRAK in corrispondenza dei lati lunghi del pannello consente di ottenere strutture a soffitto con livello di qualità fino a Q4.

Campi di applicazione

I pannelli radianti REHAU sono specifici per la realizzazione di strutture a soffitto sospese all'interno di edifici.

Il sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU appartiene alla classe per materiale da costruzione E secondo la norma DIN EN 13501 o B2 in base allo standard DIN 4102. Non è adatto per la realizzazione di soffitti non infiammabili con classe di resistenza dalla F30 alla F90.

Il sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU può essere utilizzato in aree residenziali e industriali prive di umidità o con un tasso di umidità ridotto e in ambienti domestici soggetti a un carico di umidità temporaneo (ad es., spruzzi d'acqua).
Questa applicazione corrisponde alla classe I di reazione all'umidità secondo le tecniche di installazione a secco. Il sistema non è adatto ad ambienti con classe di reazione all'umidità compresa fra II e IV.
Tra le applicazioni appartenenti a questa classe rientrano ambienti umidi industriali come, ad esempio, servizi igienici di ristoranti e locali residenziali o industriali come saune e piscine.

Superficie	2,4 m^2	1,8m^2	1,2m^2	0,6m^2
Lunghezza	2.000 mm	1.500 mm	1.000 mm	500 mm
Larghezza	1.200 mm	1.200 mm	1.200 mm	1.200 mm
Spessore	30 mm	30 mm	30 mm	30 mm
Peso	42,5 kg	32 kg	21 kg	10,7 kg
Classe di materiale da costruzione	B2 secondo DIN 4102, E e secondo DIN EN 13501			

Tab. 8-1 Sistema di riscaldamento a soffitto

Stoccaggio

I pannelli del sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU e i relativi accessori devono essere protetti dall'umidità. In genere, i prodotti in gesso devono essere immagazzinati in luoghi asciutti. Per evitare la deformazione e la rottura, gli elementi a soffitto REHAU per il raffrescamento/riscaldamento devono essere stoccati su superfici piane, ad esempio pallet o appoggiati su supporti in legno, distanti tra di loro di circa 35 cm. Lo stoccaggio non corretto dei pannelli a soffitto, ad esempio il loro posizionamento verticale, può determinare deformazioni che ne pregiudicherebbero il montaggio. Prima di procedere al montaggio, è necessario lasciare asciugare i pannelli umidi in posizione orizzontale.

Per la posa dei pannelli all'interno di edifici è necessario verificare la capacità portante del soffitto. 20 pannelli a soffitto REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento di dimensioni pari a 2.000 x 1.200 mm pesano circa 850 kg.

Trasporto

Gli elementi a soffitto REHAU per il raffrescamento vengono forniti in pallet. Inoltre, devono essere portati sul cantiere in posizione verticale o trasportati con mezzi adeguati.

Evitare di trasportare i pannelli a soffitto REHAU con lo strato di isolamento rivolto verso il basso.

Istruzioni di montaggio

- Fissare la rete di distribuzione al soffitto non rifinito
- Montare le sottostrutture
- Fissare gli elementi a soffitto attivi alla sottostruttura
- Collegare gli elementi a soffitto alle condutture di distribuzione
- Risciacquare ed eseguire la prova a pressione
- Isolare completamente le condutture di distribuzione e collegamento
- Montare gli elementi a soffitto nelle aree inattive
- Stuccare la struttura a soffitto
- Lavorare la superficie

Condizioni climatiche per l'installazione

Anni di esperienza hanno dimostrato che la temperatura ideale per la lavorazione dei pannelli in gesso deve essere superiore ai 10°C, con un tasso di umidità relativa compreso tra 40% e 80%.

Il rivestimento con prodotti in gesso non deve essere eseguito con un tasso di umidità dell'aria all'interno degli edifici superiore all'80%.

In seguito al montaggio, i pannelli del sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU devono essere protetti dall'umidità. È quindi necessario garantire una ventilazione adeguata all'interno degli edifici, evitando però di soffiare direttamente aria calda o fredda in direzione del soffitto. In caso di pavimentazione con asfalto caldo, è necessario attendere che si raffreddi prima di eseguire la stuccatura. Inoltre, è importante evitare il riscaldamento rapido ed eccessivo dell'ambiente nella stagione invernale in quanto potrebbe determinare una variazione della lunghezza, causando così eventuali spaccature o fessure sul soffitto.

Le operazioni di intonacatura e pavimentazione comportano un aumento significativo dell'umidità relativa dell'aria. Pertanto, se si stanno eseguendo anche lavori a secco è necessario garantire una ventilazione adeguata.

Sottostruttura

Il sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU è stato progettato per il montaggio su sottostrutture in metallo secondo la norma DIN 18181. La sottostruttura con profili in metallo può essere realizzata in due diverse varianti:

- Sottostruttura in metallo fissata direttamente (vedere Fig. 8-3)
- Sottostruttura in metallo sospesa (vedere Fig. 8-4)

La sottostruttura in metallo deve essere in grado di sopportare il peso totale dei pannelli a soffitto REHAU, pari a circa 17 kg/m².

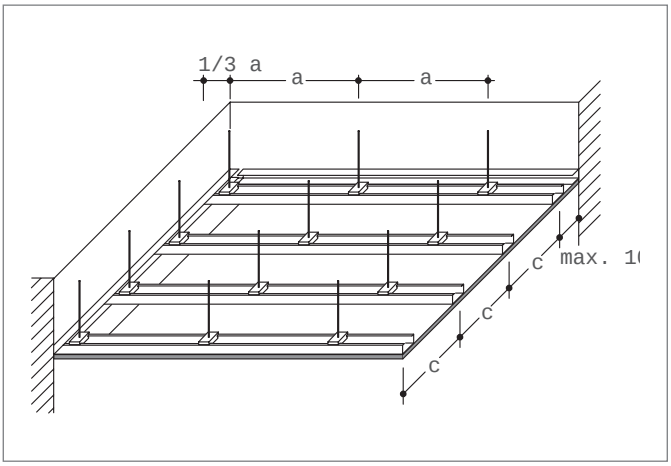


Fig. 8-3 Sottostruttura in metallo fissata direttamente

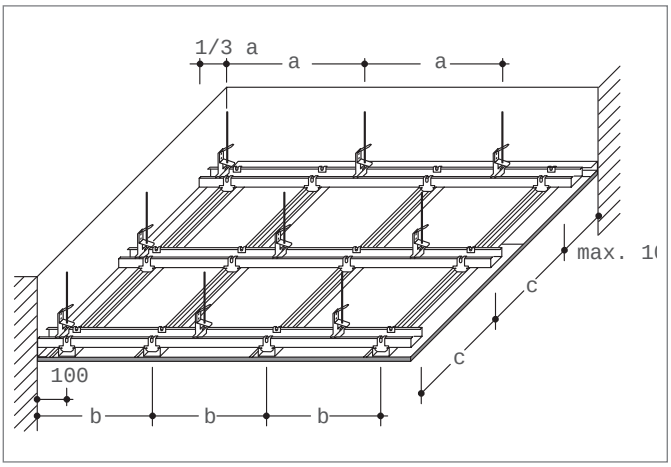


Fig. 8-4 Sottostruttura in metallo sospesa

Sottostruttura in metallo

Applicazione	Sottostrutture			Distanza tra gli appoggi delle sottostrutture		
Superfici orizzontali/ mansarde 10–50°	Varianti sottostrutturali	Dimensioni profilo di sostegno	Dimensioni profilo di base	Distanza sistema di sospensione/ materiali di fissaggio del profilo di base	Profilo di sostegno	Profilo di base
	Sottostruttura in metallo fissata direttamente (vedere Fig. 8-3)	CD 60 x 27 x 0,6	non presente	a = 750 mm	c = 400 mm (longitudinale)	non presente
	Sottostruttura in metallo sospesa (vedere Fig. 8-4)	CD 60 x 27 x 0,6	CD 50 x 27 x 0,6	a = 750 mm	b = 400 mm (longitudinale)	c = 1000 mm

Tab. 8-2 Profili e distanze fra gli appoggi (con una sottostruttura in metallo)

Per i soffitti sospesi vengono utilizzati sistemi che si trovano comunemente in commercio quali aste di sospensione con nonio, moiette con fori o fenditure, sistemi di sospensione a fili metallici o diretti. Il montaggio della sottostruttura a soffitti massicci richiede inoltre l'utilizzo di tasselli per uso edilizio o altri materiali di fissaggio specifici per l'applicazione e il carico. Il collegamento dei profili in metallo base e di sostegno deve essere eseguito utilizzando gli accessori del produttore dei profili CD. Per ulteriori dettagli fare riferimento alla documentazione tecnica fornita dal produttore dei profili CD. I requisiti associati alle diverse varianti delle sottostrutture in metallo in relazione alle dimensioni del profilo di base e di sostegno, nonché alle distanze tra gli appoggi consentite, sono riportati nella Tabella 8-2 e 8-3.

I profili di sostegno della sottostruttura devono essere sempre allineati al bordo longitudinale dei pannelli a soffitto REHAU per il riscaldamento/raffrescamento. Inoltre devono essere fissati sulla parte superiore delle strisce in cartongesso nascoste dell'elemento a soffitto per il raffrescamento.

Fissaggi degli elementi a soffitto per il raffrescamento

Per il montaggio del sistema di riscaldamento/raffrescamento a soffitto REHAU è necessario utilizzare un sollevatore meccanico così da sollevare senza problemi i pannelli. Usando il sollevatore meccanico, il fissaggio degli elementi è possibile con la presenza di un solo installatore.

I pannelli del sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU possono essere fissati solo tramite l'uso di viti standard a fissaggio rapido con filettatura a passo grosso della lunghezza di l = 55 mm e dello spessore di s = 3,9 mm nei fori già praticati sul lato visibile.

Avvitamenti non in corrispondenza dei punti di fissaggio previsti possono danneggiare il tubo RAUTHERM-S da 10,1 x 1,1 mm confezionato singolarmente. Gli elementi a soffitto devono essere montati con il lato in cartone visibile rivolto verso l'interno del locale e fissati con viti standard a fissaggio rapido solo nella parte delle strisce di rinforzo posteriori, in gesso rivestito. L'avvitamento dei pannelli in corrispondenza della parte posteriore dello strato di isolamento in polistirolo interno può causarne la rottura.

Durante il montaggio dei pannelli del sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU non si devono creare giunti a croce. Considerare uno spostamento laterale minimo di 400 mm.

Fig. 8-5 Elemento a soffitto montato

Aree a soffitto inattive

Le aree a soffitto inattive possono essere chiuse utilizzando comuni pannelli in gesso rivestito dello spessore di 15 mm in modo da realizzare un rivestimento a due strati. In queste aree, le sottostrutture devono essere sufficientemente resistenti.

Elementi di arredo a soffitto quali luci, prese d'aria o sprinkler possono essere posizionati solo nelle aree inattive. Il loro posizionamento corretto deve essere tenuto in considerazione durante la progettazione del soffitto stesso.

Considerare durante la progettazione eventualmente la distanza degli elementi di arredo ai pannelli del sistema raffrescamento/ riscaldamento REHAU.
E' necessario rispettare le direttive di montaggio vigenti stabilite dal produttore degli elementi di arredo.

Stuccatura

I profili longitudinali semiarrotondati e livellati dei pannelli del sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU e le teste delle viti per il relativo fissaggio in genere devono essere stuccati. Inoltre, prima della stuccatura, i profili trasversali dei pannelli devono essere smussati e puliti con un pennello umido o una spugna. Nei giunti dei pannelli non deve esserci polvere.

Per evitare la formazione di crepe, i giunti dei pannelli a soffitto REHAU devono essere necessariamente eseguiti utilizzando del nastro di armatura in carta, da inumidire prima della lavorazione in modo da impedire la formazione di bolle.

La stuccatura del soffitto deve essere eseguita tramite spatola per giunti di tipo Lafarge LaFillfresh B45 o Lafarge LaFillfresh B90 e utilizzando del nastro di armatura in carta. Le fasi di stuccatura sono le seguenti:

- 1. Eseguire la stuccatura con la spatola LaFillfresh B45/B90
- Applicare il nastro di armatura in carta
- 2. Eseguire la stuccatura con la spatola LaFillfresh B45/B90
- Se necessario, applicare dello stucco di finitura

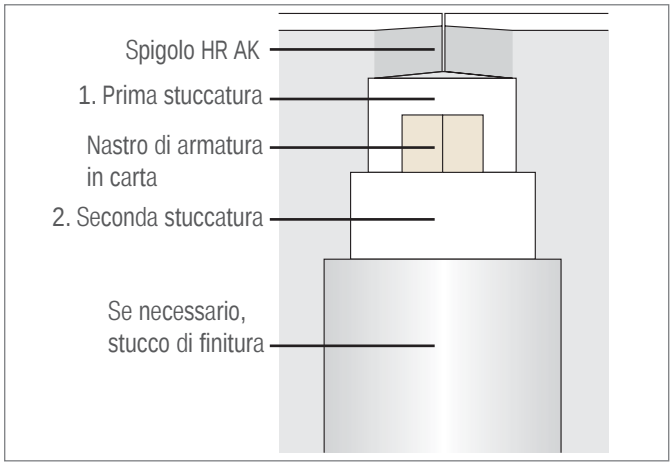


Fig. 8-6 Stuccatura con nastro di armatura

Lavaggio, riempimento e sfiatamento

Il lavaggio deve essere eseguito dopo il montaggio degli elementi a soffitto per il raffrescamento nelle aree attive. Al termine del processo di riempimento deve essere eseguito l'allacciamento idraulico delle singole condutture in base al sistema Tichelmann oppure il collegamento diretto del circuito di riscaldamento separato al relativo collettore.

Durante il processo di sfiatamento, per l'eliminazione di tutte le bolle d'aria deve essere garantito un valore minimo per la portata d'acqua. Questo valore corrisponde a 0,8 l/min, pari a una velocità di flusso di 0,2 m/s.

Prova a pressione

La prova a pressione deve essere eseguita dopo lo sfiatamento del sistema di condotti e verbalizzata secondo quanto previsto dal protocollo per la messa in pressione del sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento REHAU. Per evitare danni alle condutture causati dal gelo è necessario adottare alcuni provvedimenti specifici, ad esempio mitigare la temperatura degli edifici o utilizzare prodotti antigelo.

Lo sfiatamento del sistema di condotti e la prova a pressione sono presupposti fondamentali per la messa in funzione del sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU.

8.3 Trattamento della superficie

Fondo

Il fondo (giunti inclusi) deve soddisfare i requisiti di planarità della superficie, secondo quanto previsto dalla norma DIN 18202. Inoltre, deve essere asciutto e solido, nonché privo di polvere e sporco.

Se si utilizzano tappezzerie speciali, rivestimenti brillanti e sistemi con illuminazione indiretta o a lama di luce è comunque necessario soddisfare particolari requisiti in termini di planarità del fondo. In alcuni casi, infatti, è necessario stuccare tutta la superficie del soffitto.

È fondamentale rispettare i requisiti di esecuzione previsti dai livelli di qualità Q3 o Q4.

Sottofondo

Prima di procedere al rivestimento con vernice o tappezzeria è necessario trattare i pannelli a soffitto REHAU e la superficie di stuccatura con una mano di fondo adeguata. Attraverso il sottofondo è inoltre possibile compensare il diverso effetto di assorbimento della malta per giunti e del cartone. Verniciando direttamente i pannelli in gesso rivestito con idropitture per interni, sulla superficie potrebbero comparire aloni determinati dall'effetto di assorbimento. Sovrapponendo più mani di rivestimento, invece, il colore potrebbe screpolarsi e quindi staccarsi.

Vernici o smalti

I pannelli del sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU possono essere rivestiti con intonaco frattazzato e intonaco a rullo in materiale sintetico. In base alle indicazioni del produttore occorre applicare mani di fondo o vernici adesive.

Considerare una riduzione delle prestazioni nel caso in cui siano rivestiti con intonaco frattazzato e intonaco a rullo in materiale sintetico.

È possibile utilizzare la maggior parte delle idropitture disponibili in commercio. Il colore può essere applicato dopo una mano di fondo (sottofondo) utilizzando un pennello, un rullo o uno spruzzatore.

Non è consigliabile utilizzare vernici minerali, ad esempio a base di calcio, in soluzione acquosa e al silicato.

Le fibre di cartone non fissate dalla mano di fondo devono essere rimosse prima dell'applicazione della vernice. Per la laccatura si consiglia un rivestimento a due strati, da realizzare rispettando scrupolosamente le indicazioni fornite per le stuccature speciali (livello di qualità Q4).

Tappezzeria e intonaco

Prima della tappezzeria è opportuno applicare un fondo per il cambio della carta da parati in modo da semplificarne la rimozione in caso di lavori di ristrutturazione futuri.

Per l'applicazione della tappezzeria è necessario utilizzare unicamente colla a base di metilcellulosa.

8.4 Giunzioni e collegamenti

Giunti e collegamenti devono essere presi in considerazione durante la fase di progettazione. È quindi necessario rispettare i principi costruttivi e progettuali seguenti:

- I giunti di dilatazione devono essere realizzati con dispositivi costruttivi idonei e in modo da garantirne il movimento attraverso i giunti di espansione o dilatazione del soffitto.
- In conformità alla norma DIN 18181, tutte le superfici a soffitto devono essere delimitate a 10 m sia longitudinalmente che trasversalmente attraverso giunti di espansione o dilatazione.
- Dal punto di vista costruttivo, gli elementi a soffitto sospesi devono essere separati da supporti o componenti incassati, ad esempio i faretti.
- È necessario predisporre dei giunti in corrispondenza delle variazioni trasversali della struttura a soffitto, ad esempio nicchie o pareti rientranti.

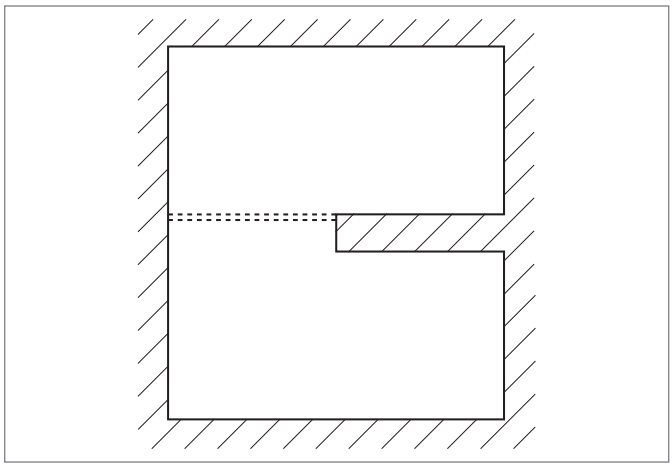


Fig. 8-7 Parete rientrante

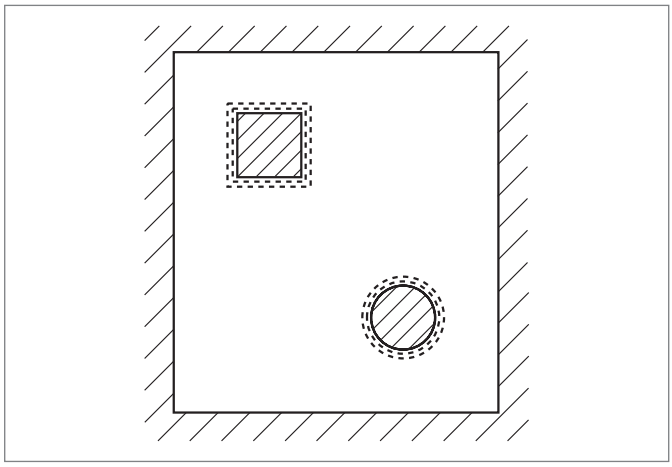


Fig. 8-8 Pannello inferiore con sostegni

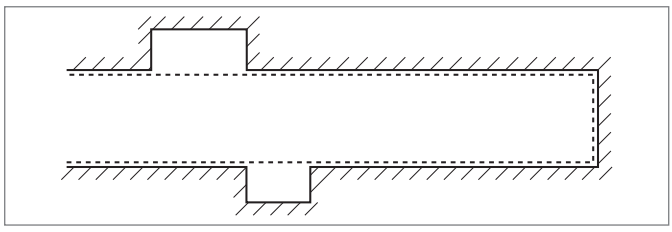


Fig. 8-9 Pannello per corridoio con nicchie

Per la realizzazione del sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU possono essere utilizzati i seguenti tipi di giunzione o raccordo:

Raccordo a parete scorrevole

Il raccordo a parete dei pannelli a soffitto REHAU per il raffrescamento/riscaldamento in corrispondenza del perimetro del locale deve essere realizzato in modo scorrevole. La dilatazione orizzontale dovuta alla temperatura degli elementi a soffitto viene compensata con questi raccordi scorrevoli. Il profilo di raccordo è visibile a livello del giunto scorrevole. Lo spigolo anteriore dei pannelli del sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU può essere ricoperto con un apposito profilo.

I profili di sostegno devono essere a una distanza max. di 10 cm dalla parete adiacente.

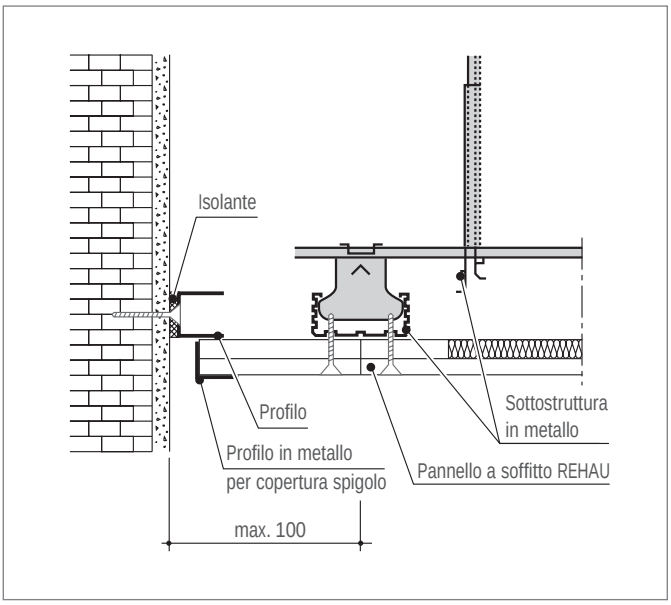


Fig. 8-10 Raccordo a parete scorrevole

Giunto di dilatazione

In corrispondenza di un giunto di dilatazione è necessario separare l'intera struttura a soffitto. Viene utilizzato per il collegamento di giunti strutturali della costruzione o la suddivisione in sezioni del soffitto per la sua intera lunghezza. Il sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU richiede l'installazione di un giunto di collegamento ogni 10 m.

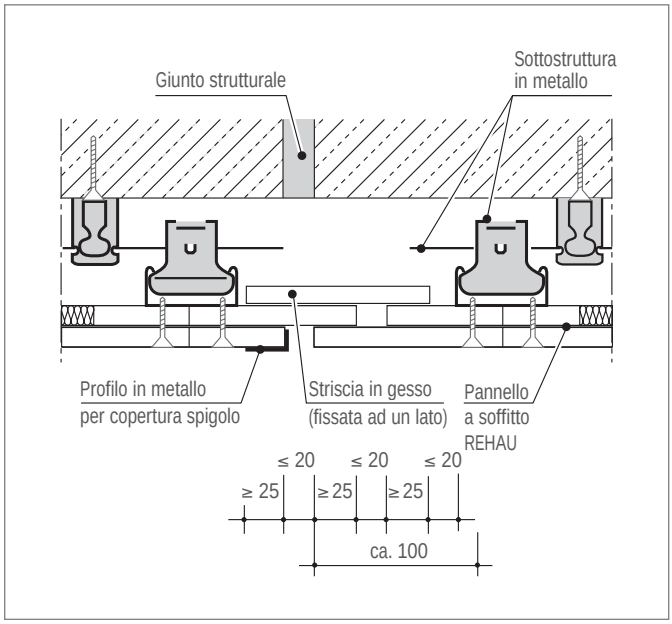


Fig. 8-11 Giunto di dilatazione

8.5 Pianificazione

Principi per la pianificazione

Per garantire la realizzazione a regola d'arte del sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU è necessario attenersi a una progettazione coordinata da architetti e progettisti. Durante la progettazione è necessario tenere in considerazione gli elementi di arredo a soffitto incassati quali sistemi di illuminazione, impianti di ventilazione o sprinkler, in modo da determinare le aree di raffrescamento attive necessarie sul soffitto. Infine, è fondamentale il coordinamento preliminare con tutti i soggetti coinvolti nella realizzazione del sistema.

Resa di raffrescamento e riscaldamento

Le rese di raffrescamento/riscaldamento dei pannelli a soffitto REHAU sono state verificate da un istituto di test indipendente certificato in base alla normativa EN 14240 o DIN 4715 in caso di raffrescamento e allo standard EN 14037 in caso di riscaldamento:

Resa nominale di raffrescamento secondo EN 14240:	46 W/m² (Δ t: 8 K)
Resa nominale di raffrescamento secondo DIN 4715:	60 W/m² (Δ t: 10 K)
Resa di riscaldamento secondo EN 14037:	70 W/m² (Δ t: 15 K)

I grafici relativi alla resa del sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU sono disponibili sulla home page dell'azienda all'indirizzo www. rehau.com.

In caso di riscaldamento, la temperatura di esercizio continua consentita è di + 45 °C. Temperature più elevate possono infatti danneggiare i pannelli a soffitto REHAU.

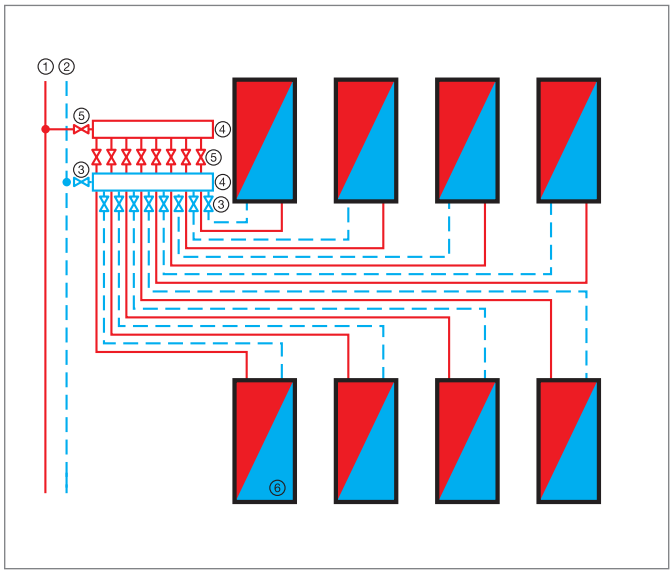


Fig. 8-12 Rappresentazione schematica del collegamento separato

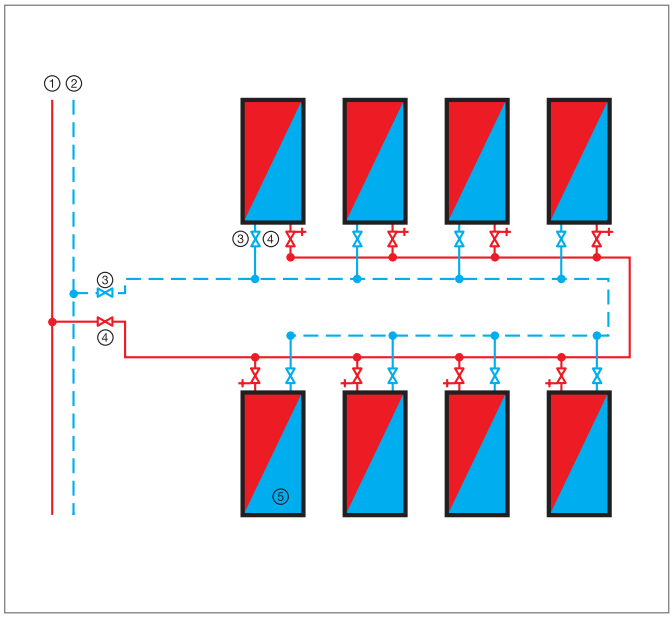


Fig. 8-13 Rappresentazione schematica del metodo Tichelmann

Collegamento idraulico

Per il sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU è necessario eseguire il collegamento idraulico dei singoli pannelli secondo il metodo Tichelmann. In genere, il collegamento di ciascun elemento a soffitto per il raffrescamento al collettore per il circuito di riscaldamento avviene solo in corrispondenza di pannelli di raffrescamento attivi di piccole dimensioni.

Il collegamento secondo il sistema Tichelmann presuppone l'installazione di elementi a soffitto per il raffrescamento delle stesse dimensioni o sezioni con tubi della stessa lunghezza.

Per evitare la formazione di condensa nelle condutture di collegamento in caso di raffrescamento è necessario isolare tali tubazioni contro la diffusione del vapore.

Anche per le condutture di collegamento con tubo RAUTHERM-S da 10,1 x 1,1 mm è necessario garantire un isolamento di questo tipo.

Tecnica di regolazione

Per il funzionamento del sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU è necessario utilizzare i termostati. Al fine di evitare la formazione di condensa sulla struttura a soffitto all'interno del locale in caso di raffrescamento, è importante controllare la temperatura del punto di rugiada. In caso di raffrescamento, la temperatura di mandata per il sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU viene definita aggiungendo + 2 K alla temperatura del punto di rugiada:

T mandata = T punto di rugiada + 2 K

La formazione della condensa sui pannelli a soffitto REHAU può causare difformità superficiali. Inoltre, la continua esposizione all'umidità della struttura a soffitto porta alla distruzione degli elementi che la compongono.

Comfort

In caso di riscaldamento, per garantire un clima piacevole all'interno di un locale con il sistema di raffrescamento/riscaldamento a soffitto REHAU è necessario tenere in considerazione le temperature superficiali degli elementi a soffitto durante la loro disposizione.

Nei locali con altezza minore o uguale 2,6 m, la temperatura massima della superficie dei pannelli a soffitto REHAU in caso di riscaldamento è di +29 °C.

Dimensioni delle sezioni di raffrescamento/ di collegamento – Elemento a soffitto VA45						
Parametri di dimensionamento: VL/RL/RT = 15/17/26 °C – modalità di raffrescamento						
Lunghezza x Larghezza	Superficie	Resa	Resa specifica	Portata	Portata specifica	Perdita di pressione
2,0 x 1,20 m	2,4 m²	140 W	60W/m²	62 kg/h	26 kg/h m²	170 mbar

Tab. 8-3 Parametri di dimensionamento

N. pannelli	Superficie [m²]	Resa [W]	Portata [kg/h]	Dim. del colleg. [mm]
1	2,4	144	62	17 x 2,0
2	4,8	288	125	17 x 2,0
3	7,2	432	187	17 x 2,0
4	9,6	576	250	20 x 2,0
5	12,0	720	312	20 x 2,0
6	14,4	864	374	25 x 2,3
7	16,8	1.008	437	25 x 2,3
8	19,2	1.152	499	25 x 2,3
9	21,6	1.296	562	25 x 2,3
10	24,0	1.440	624	32 x 2,9
11	26,4	1.584	686	32 x 2,9
12	28,8	1.728	749	32 x 2,9
13	31,2	1.872	811	32 x 2,9
14	33,6	2.016	874	32 x 2,9
15	36,0	2.160	936	32 x 2,9

Tab. 8-4 Dimensioni delle sezioni di raffrescamento

Dimensioni delle sezioni di riscaldamento/ di collegamento – Elemento a soffitto VA45						
Parametri di dimensionamento: VL/RL/RT = 31/29/20 °C – modalità di riscaldamento						
Lunghezza x Larghezza	Superficie	Resa	Resa specifica	Portata	Portata specifica	Perdita di pressione
2,0 x 1,20 m	2,40 m²	120 W	50W/m²	62 kg/h	26 kg/h m²	170 mbar

Tab. 8-5 Parametri di dimensionamento

N. pannelli	Superficie [m²]	Resa [W]	Portata [kg/h]	Dim. del colleg. [mm]
1	2,4	120	62	17 x 2,0
2	4,8	240	125	17 x 2,0
3	7,2	360	187	17 x 2,0
4	9,6	480	250	20 x 2,0
5	12,0	600	312	20 x 2,0
6	14,4	720	374	25 x 2,3
7	16,8	840	437	25 x 2,3
8	19,2	960	499	25 x 2,3
9	21,6	1.080	562	25 x 2,3
10	24,0	1.200	624	32 x 2,9
11	26,4	1.320	686	32 x 2,9
12	28,8	1.440	749	32 x 2,9
13	31,2	1.560	811	32 x 2,9
14	33,6	1.680	874	32 x 2,9
15	36,0	1.800	936	32 x 2,9

Fig. 8-6 Dimensioni delle sezioni di riscaldamento

9 SISTEMI DI RISCALDAMENTO\RAFFRESCAMENTO

SISTEMA DI RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO A PARETE REHAU COSTRUITO A SECCO

9.1 Descrizione del sistema

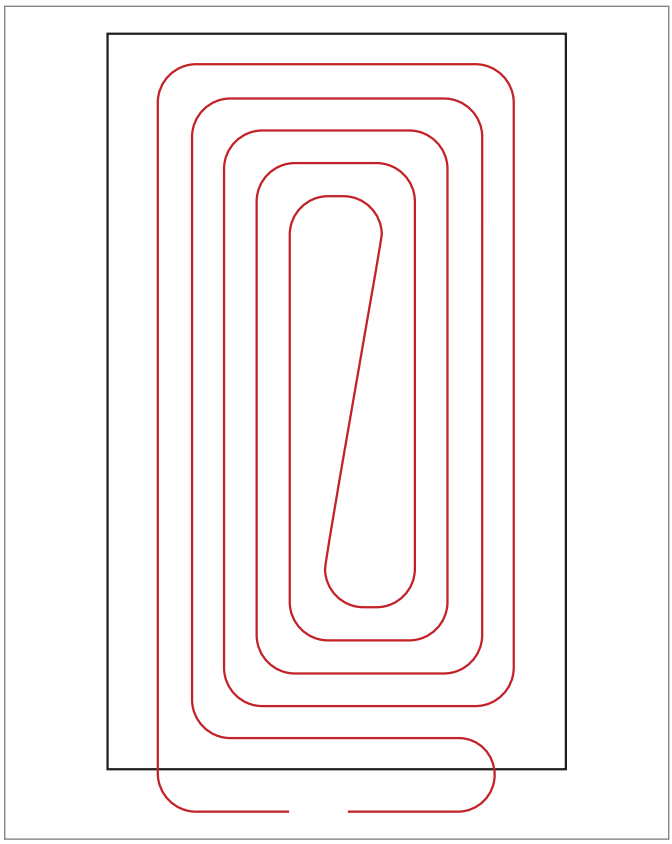


Fig. 9-1 Sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU

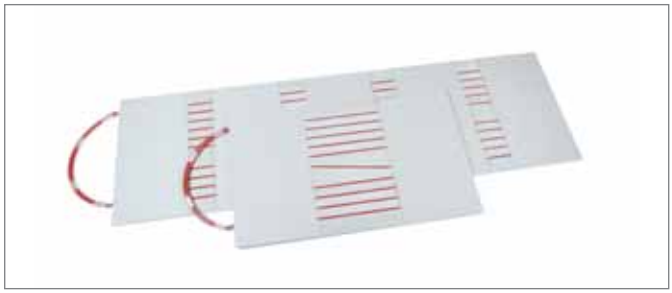


Fig. 9-2 Dimensioni disponibili per i pannelli

Vantaggi del sistema

- Elevate prestazioni in raffrescamento
- Rapidità di riscaldamento
- Ridotta necessità di stuccatura
- Massima maneggevolezza
- Reticolo di fissaggio preforato

Componenti del sistema

- Elemento a parete REHAU 2000x600
- Elemento a parete REHAU 1000x600
- Collegamento a vite con anello di bloccaggio REHAU 10
- Intermedio d'unione con dado a risvolto REHAU 10
- Intermedio d'unione uguale REHAU 10
- Manicotto autobloccante REHAU 10, 17
- Intermedio ridotto REHAU 17-10, 20-10
- Intermedio con filettatura esterna REHAU 10 - R 1/2
- Raccordo a T REHAU 17-10-17 / 20-10-20

Tubi REHAU utilizzabili

- RAUTHERM S 10,1x1,1 mm
- RAUTHERM S come conduttura di collegamento:
  - 17x2,0 mm
  - 20x2,0 mm

Descrizione

I pannelli in gesso rivestito costituiscono la base del sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU. Questi pannelli, conformi alle norme DIN 18180 e DIN EN 520, sono caratterizzati da un rinforzo in fibra che li rende estremamente resistenti agli urti e alla flessione. Inoltre non contengono alcuna sostanza dannosa per la salute e non assorbono gli odori. Il sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete costruito a secco REHAU è composto da pannelli in gesso scanalati e tubi RAUTHERM S da 10,1x1,1 mm confezionati singolarmente, con una distanza di posa di 45 mm (voluta).

Grazie agli elementi a parete di 2 dimensioni diverse è possibile ottenere un elevato livello di rivestimento, garantendo così una superficie di riscaldamento attiva all'interno di ambienti complessi. È possibile chiudere le aree a parete inattive mediante comuni pannelli in cartongesso dello spessore di 15 mm. Lo spigolo abbassato arrotondato HRAK in corrispondenza dei lati lunghi del pannello consente di ottenere strutture a parete con livello di qualità fino a Q4.

Campi di applicazione

Il sistema di riscaldamento/raffrescamento REHAU costruito a secco consente la realizzazione di rivestimenti a parete all'interno di edifici. È possibile anche il montaggio a soffitto.

Il sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU costruito a secco appartiene alla classe per materiale da costruzione E secondo la norma DIN EN 13501 o B2 in base allo standard DIN 4102. Non è adatto per la realizzazione di pareti non infiammabili.

Il sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU costruito a secco può essere utilizzato in aree residenziali e industriali prive di umidità o con tasso di umidità ridotto e in ambienti domestici soggetti a un carico di umidità temporaneo (spruzzi d'acqua).

Questa applicazione corrisponde alla classe I di reazione all'umidità secondo le tecniche di installazione a secco. Il sistema non è adatto ad ambienti con classe di reazione all'umidità compresa fra II e IV. Tra le applicazioni appartenenti a questa classe rientrano ambienti umidi industriali come, ad esempio, servizi igienici di ristoranti e locali residenziali o industriali come saune e piscine.

Superficie	1,20 m^2	0,6 m^2
Lunghezza	2.000 mm	1.000 mm
Larghezza	600 mm	600 mm
Spessore	15 mm	15 mm
Peso	20 kg	10 kg
Classe di materiale da costruzione	B2 secondo DIN 4102/E e secondo DIN EN 13501	

Tab. 9-1 Sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete costruito a secco

Stoccaggio

Il sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU costruito a secco e i relativi accessori devono essere protetti dall'umidità. In genere, i prodotti in gesso devono essere immagazzinati in luoghi asciutti. Per evitare la deformazione e la rottura, gli elementi a parete REHAU a secco devono essere stoccati su superfici piane, ad esempio pallet o appoggiati su supporti in legno, distanti tra loro circa 35 cm. Lo stoccaggio non corretto degli elementi a parete, ad esempio il loro posizionamento verticale, può determinare deformazioni che ne pregiudicherebbero il montaggio. Prima di procedere al montaggio, è necessario lasciare asciugare i pannelli umidi in posizione orizzontale.

Per la posa dei pannelli all'interno di edifici è necessario verificare la resistenza del soffitto. 20 pannelli a parete REHAU costruiti a secco per il riscaldamento e il raffrescamento di dimensioni pari a 2.000 x 600 mm pesano circa 400 kg.

Trasporto

Gli elementi a parete REHAU per il riscaldamento vengono forniti in pallet. Inoltre, devono essere portati sul cantiere in posizione verticale o trasportati con mezzi adeguati.

Evitare di trasportare degli elementi a parete REHAU per il riscaldamento/raffrescamento con la fresatura del tubo rivolta verso il basso.

9.2 Montaggio

Istruzioni di montaggio

1. Montare le sottostrutture
2. Installare le condutture di collegamento
3. Fissare gli elementi a parete attivi alla sottostruttura
4. Collegare gli elementi a parete alle condutture di distribuzione
5. Risciacquare ed eseguire la prova a pressione
6. Isolare completamente le condutture di distribuzione e collegamento
7. Montare gli elementi a parete nelle aree inattive
8. Stuccare la parete
9. Lavorare la superficie

Condizione climatiche per l'installazione

Anni di esperienza hanno dimostrato che la temperatura ideale per la lavorazione dei pannelli in gesso deve essere superiore ai 10°C, con un tasso di umidità relativa compreso tra 40% e 80%.

Il rivestimento con prodotti in gesso non deve essere eseguito con un tasso di umidità dell'aria all'interno degli edifici superiore all'80%.

In seguito al montaggio, gli elementi a parete REHAU per il riscaldamento/raffrescamento devono essere protetti dall'umidità. È quindi necessario garantire una ventilazione adeguata all'interno degli edifici, evitando però di soffiare direttamente aria calda o fredda in direzione della parete. In caso di pavimentazione con asfalto caldo, è necessario attendere che si raffreddi prima di eseguire la stuccatura. Inoltre, è importante evitare il riscaldamento rapido ed eccessivo dell'ambiente nella stagione invernale in quanto potrebbe determinare una variazione della lunghezza, causando così eventuali spaccature o fessure sulla parete.

Le operazioni di intonacatura e pavimentazione comportano un aumento significativo dell'umidità relativa dell'aria. Pertanto, se si stanno eseguendo anche lavori a secco, è necessario garantire una ventilazione adeguata.

Sottostruttura

Il sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU costruito a secco è stato progettato per il montaggio su sottostrutture in metallo e legno, secondo la norma DIN 18181.

Se si utilizza una sottostruttura in legno è possibile installare profili in legno non flessibili al fine di evitare la rottura dei pannelli durante il montaggio, secondo la norma 4074-1.

Per il montaggio a parete, la sottostruttura in legno o metallo deve presentare supporti distanziati tra loro di 30 cm, secondo la norma DIN 18181.

Inoltre, la sottostruttura deve essere sempre allineata al bordo longitudinale dell'elemento a parete in modo da garantire un montaggio a parete preciso. Il sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU è adatto anche per il montaggio a soffitto.

Per il montaggio a soffitto è necessario che la sottostruttura in legno o metallo sia in posizione trasversale rispetto al bordo longitudinale dell'elemento a parete. La sottostruttura deve presentare profili di sostegno distanziati tra loro di 40 cm.

Durante il montaggio a soffitto, i profili di sostegno devono essere allineati al bordo longitudinale dell'elemento a parete in modo da consentire la flessione dei pannelli elementi a parete per il riscaldamento.

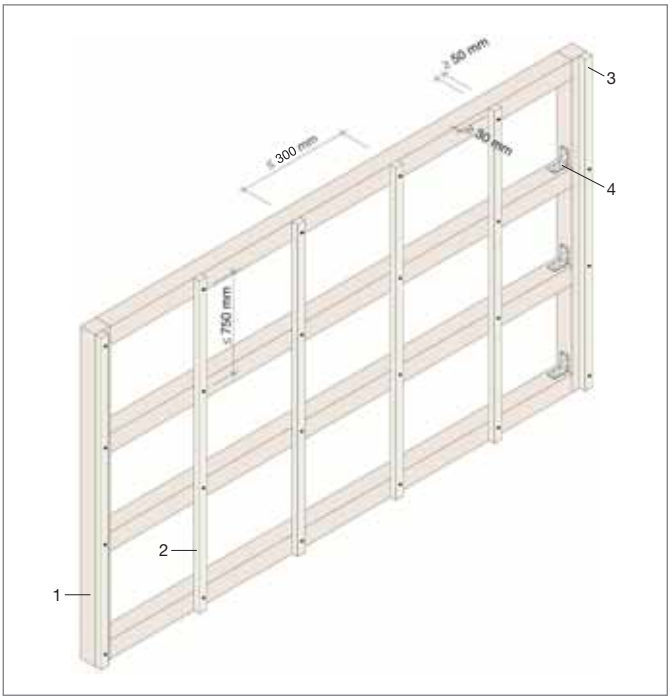


Fig. 9-3 Esempio di sottocostruzione con telaio in legno

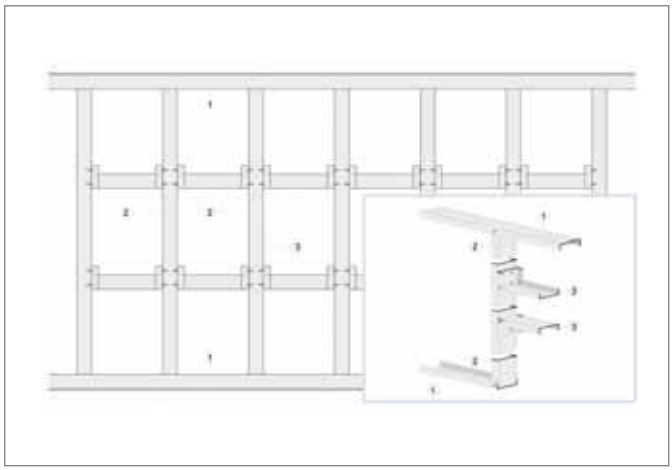


Fig. 9-4 *Esempio di sottocostruzione con telaio in metallo secondo la norma DIN 18181*

Per quanto riguarda le sottostrutture per il sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU costruito a secco con telai e supporti in legno, è importante considerare i fattori seguenti:
- Il legno utilizzato deve essere asciutto e adatto per la realizzazione della struttura.
- Le travi in legno devono avere una sezione trasversale di almeno 30x50 mm.
- Le sottostrutture con telaio in legno non devono flettersi.
- La distanza della struttura di sostegno non deve essere superiore a 750 mm.

Durante l'installazione dei profili in metallo per le sottostrutture del sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU costruito a secco è necessario tenere in considerazione i fattori seguenti:
- Tutti gli elementi di fissaggio e profili in metallo devono essere anticorrosione.
- La realizzazione dell'intelaiatura deve essere conforme alla norma DIN 18182, Parte 1.
- Lo spessore della lamiera del profilo in metallo deve essere compreso tra 0,6 mm e 0,7 mm massimo.
- Il fissaggio alla parete dei profili C e U deve essere eseguito perpendicolarmente, facendo attenzione al loro allineamento.

Per ulteriori dettagli fare riferimento alla documentazione tecnica fornita dal produttore del profilo.

Fissaggio degli elementi a parete

Il montaggio dei pannelli su soffitti inclinati e pareti deve essere eseguito da un installatore. Per il montaggio a soffitto del sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU costruito a secco è necessario utilizzare un sollevatore meccanico così da sollevare senza problemi i pannelli.

Il fissaggio del sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU costruito a secco sulla sottostruttura in metallo può essere eseguito utilizzando solo viti standard a fissaggio rapido con filettatura a passo fine della lunghezza di 35 mm da inserire nei fori già praticati sul lato visibile. Per il montaggio su sottostrutture in legno sono invece necessarie viti standard a fissaggio rapido con filettatura a passo grosso della lunghezza di 35 mm.

Avvitamenti non in corrispondenza dei punti di fissaggio previsti possono danneggiare il tubo RAUTHERM-S da 10,1 x 1,1 mm confezionato singolarmente. Gli elementi a parete devono essere montati con il lato in cartone visibile rivolto verso l'interno del locale.

Fig. 9-5 *Elementi montati alla parete*

Durante il montaggio dei pannelli del sistema di raffrescamento/riscaldamento a parete REHAU non si devono creare giunti a croce. Considerare uno spostamento laterale minimo di 30 cm.

Aree a parete inattive

Le aree a parete inattive possono essere chiuse utilizzando comuni pannelli in gesso rivestito dello spessore di 15 mm in modo da realizzare un semplice rivestimento.

Stuccatura

I profili longitudinali semiarrotondati e livellati degli elementi a parete REHAU per il riscaldamento e le teste delle viti per il relativo fissaggio in generale devono essere stuccati. Inoltre, prima della stuccatura, i profili trasversali dei pannelli devono essere smussati e puliti con un pennello umido o una spugna. Nei giunti dei pannelli non deve esserci polvere.

Per evitare la formazione di crepe, i giunti dei pannelli del sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU costruito a secco devono essere necessariamente eseguiti utilizzando del nastro di armatura in carta, da inumidire prima della lavorazione in modo da impedire la formazione di bolle.

La stuccatura della parete deve essere eseguita tramite spatola per giunti di tipo Lafarge LaFillfresh B45 o Lafarge LaFillfresh B90 e utilizzando del nastro di armatura in carta. Le fasi di stuccatura sono le seguenti:

- 1. Eseguire la stuccatura con la spatola LaFillfresh B45/B90
- Applicare il nastro di armatura
- 2. Eseguire la stuccatura con la spatola LaFillfresh B45/B90
- Se necessario, applicare dello stucco di finitura

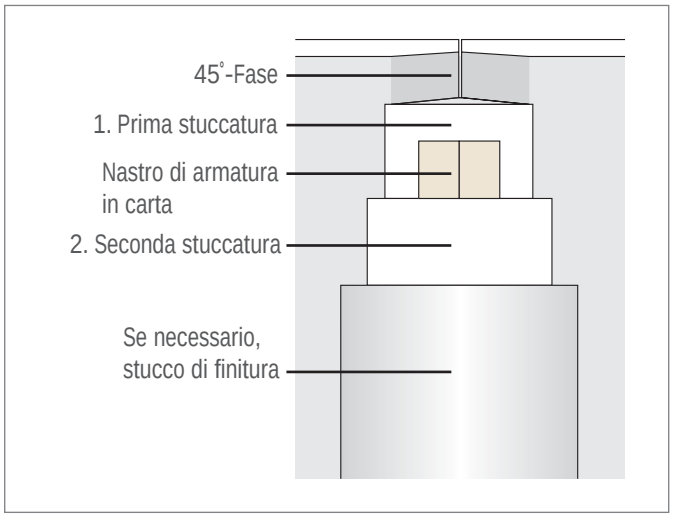


Fig. 9-6 Stuccatura con nastro di armatura

Lavaggio, riempimento e sfiatamento

Il lavaggio deve essere eseguito dopo il montaggio degli elementi a parete nelle aree attive. Al termine del processo di riempimento deve essere eseguito l'allacciamento idraulico delle singole condutture in base al sistema Tichelmann oppure il collegamento diretto del circuito di riscaldamento separato al relativo collettore.

Durante il processo di sfiatamento, per l'eliminazione di tutte le bolle d'aria deve essere garantito un valore minimo per la portata volumetrica. Questo valore corrisponde a 0,8 l/min, pari a una velocità di flusso di 0,2 m/s.

Prova a pressione

La prova a pressione deve essere eseguita dopo lo sfiatamento del sistema di condotti e verbalizzata secondo quanto previsto dal protocollo per la messa in pressione del sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento REHAU. Per evitare danni alle condutture causati dal gelo è necessario adottare alcuni provvedimenti specifici, ad esempio mitigare la temperatura degli edifici o utilizzare prodotti antigelo.

Lo sfiatamento del sistema di condotti e la prova a pressione sono presupposti fondamentali per la messa in funzione del sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU.

Fondo

Il fondo (giunti inclusi) deve soddisfare i requisiti di planarità della superficie, secondo quanto previsto dalla norma DIN 18202. Inoltre, deve essere asciutto e solido, nonché privo di polvere e sporco.

Se si utilizzano tappezzerie speciali, rivestimenti brillanti e sistemi con illuminazione indiretta o a lama di luce è comunque necessario soddisfare particolari requisiti in termini di planarità del fondo. In alcuni casi, infatti, è necessaria un'ulteriore stuccatura superficiale della parete.

È fondamentale rispettare i requisiti di esecuzione previsti dai livelli di qualità Q3 o Q4.

Sottofondo

Prima di procedere al rivestimento con vernice o tappezzeria è necessario trattare gli elementi a parete REHAU per il riscaldamento/raffrescamento e la superficie di stuccatura con una mano di fondo adeguata. Attraverso il sottofondo è inoltre possibile compensare il diverso effetto di assorbimento della malta per giunti e del cartone. Verniciando direttamente i pannelli in cartongesso con idropitture per interni, sulla superficie potrebbero comparire aloni determinati dall'effetto di assorbimento. Sovrapponendo più mani di rivestimento, invece, il colore potrebbe screpolarsi e quindi staccarsi.

Vernici o smalti

I pannelli del sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU costruito a secco possono essere rivestiti con intonaco frattazzato e intonaco a rullo in materiale sintetico. In base alle indicazioni del produttore occorre applicare mani di fondo o vernici adesive. È possibile utilizzare la maggior parte delle idropitture disponibili in commercio. Il colore può essere applicato dopo una mano di fondo (sottofondo) utilizzando un pennello, un rullo o uno spruzzatore.

Non è consigliabile utilizzare vernici minerali, ad esempio a base di calcio, in soluzione acquosa e al silicato.

Le fibre di cartone non fissate dalla mano di fondo devono essere rimosse prima dell'applicazione della vernice. Per la laccatura si consiglia un rivestimento a due strati, da realizzare rispettando scrupolosamente le indicazioni fornite per le stuccature speciali (livello di qualità Q4).

Tappezzeria e intonaco

Prima della tappezzeria è opportuno applicare un fondo per il cambio della carta da parati in modo da semplificarne la rimozione in caso di lavori di ristrutturazione futuri.

Per l'applicazione della tappezzeria utilizzare esclusivamente colla a base di metilcellulosa.

Individuazione del tubo intermedio

Il tubo intermedio dell'elemento può essere individuato mediante una pellicola termica secondo un processo di riscaldamento. La pellicola termica viene quindi applicata nella zona da ispezionare e il sistema di riscaldamento a soffitto REHAU attivato. Le pellicole sono riutilizzabili.

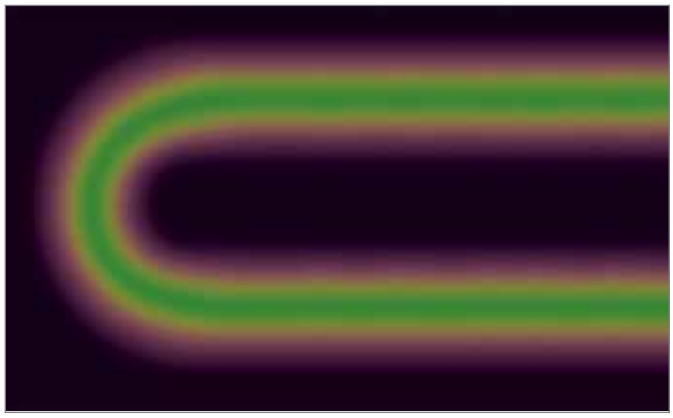


Fig. 9-7 Ricerca dei tubi mediante termofoglia

9.4 Giunzioni e collegamenti

Giunti e collegamenti devono essere presi in considerazione durante la fase di pianificazione. È quindi necessario rispettare i principi costruttivi e progettuali seguenti:

- I giunti di dilatazione devono essere realizzati con dispositivi costruttivi idonei e in modo da garantirne il movimento attraverso i giunti di espansione o dilatazione della parete.
- In conformità alla norma DIN 18181, tutte le superfici a parete devono essere delimitate a 10 m sia longitudinalmente che trasversalmente attraverso giunti di espansione o dilatazione.
- I raccordi a soffitto o a parete devono essere realizzati in modo scorrevole.

Raccordo a parete scorrevole

Il raccordo a parete degli elementi del sistema di riscaldamento/raffrescamento REHAU costruito a secco in corrispondenza del perimetro dell'ambiente deve essere realizzato in modo scorrevole. La dilatazione dovuta alla temperatura degli elementi a parete viene compensata con questi raccordi scorrevoli. Il profilo di raccordo è visibile a livello del giunto scorrevole. Lo spigolo anteriore dei pannelli del sistema di raffrescamento/riscaldamento a parete REHAU costruito a secco può essere ricoperto con un apposito profilo.

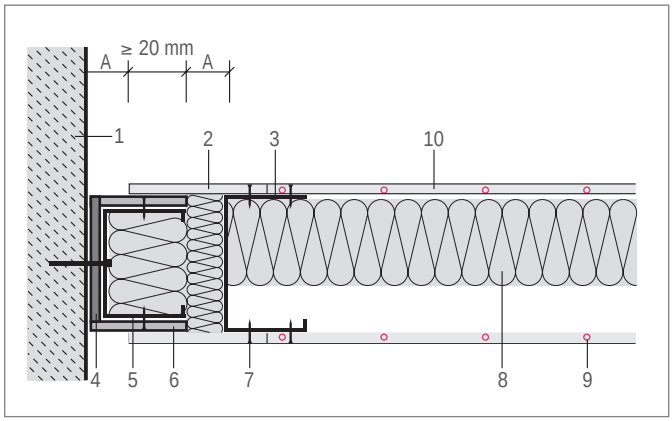


Fig. 9-8 Raccordo a parete scorrevole

1 Parete esterna
2 Pannello inattivo
3 Profilo angolare in lamiera a C, zincato
4 Sigillatura elastica
5 Profilo di collegamento
6 Striscia di pannello in gesso fibroso
7 Vite ad avvitamento rapido
8 Isolamento termico
9 Tubo RAUTHERM S 10,1 x1,1 mm
10 Sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU
A Spazio per la dilatazione termica (max. 20 mm)

Giunto aperto

È possibile installare un giunto aperto per la separazione del rivestimento a scopi decorativi o per delimitare restringimenti a livello della parete. Il giunto esistente può essere rivestito con un profilo di copertura specifico.

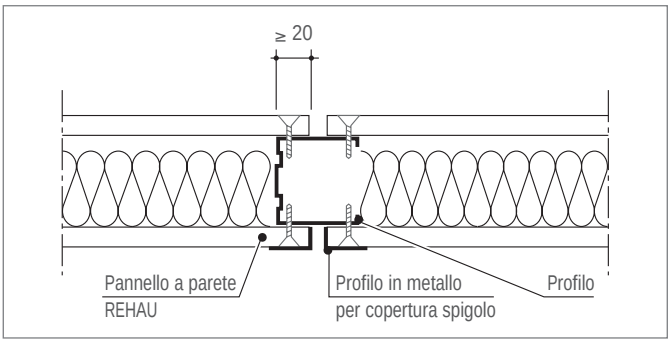


Fig. 9-9 Raccordo a parete scorrevole

Giunto di dilatazione

In corrispondenza di un giunto di dilatazione è necessario separare l'intera struttura a parete. Viene utilizzato per il collegamento di giunti strutturali della costruzione o la suddivisione in sezioni della parete per la sua intera lunghezza. Il sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU costruito a secco richiede l'installazione di un giunto di collegamento ogni 10 m.

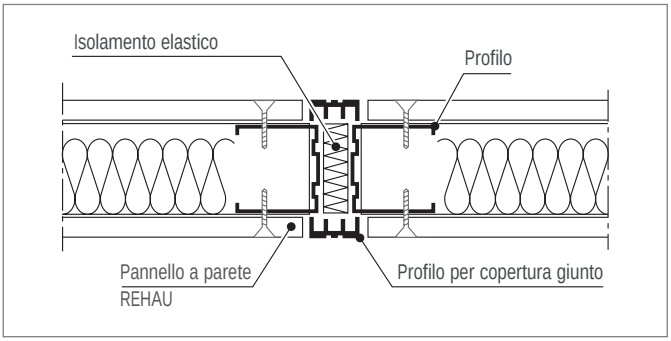


Fig. 9-10 Giunto aperto

Principi per la pianificazione

Per garantire la realizzazione a regola d'arte del sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU costruito a secco è necessario attenersi a un piano di esecuzione coordinato da architetti e progettisti. Complementi d'arredo e decorazioni sulla parete, ad esempio quadri e dipinti, devono essere tenuti in considerazione durante la pianificazione, al fine di determinare le aree di riscaldamento/raffrescamento attive necessarie.
Infine, è fondamentale il coordinamento preliminare con tutti i soggetti coinvolti nella realizzazione del sistema. Osservare le istruzioni di pianificazione generali riportate nel capitolo relativo al riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU con sistema a umido.

Resa di raffrescamento e riscaldamento

Le prestazioni di raffrescamento/riscaldamento dei pannelli a parete REHAU con costruzione a secco sono state verificate da un istituto di test indipendente certificato in base alla normativa EN 14240 o DIN 4715 in caso di raffrescamento e allo standard DIN EN 442 in caso di riscaldamento:

Prestazioni nominali di raffrescamento secondo EN 14240:	47 W/m² (Δ t: 8 K)
Prestazioni nominali di raffrescamento secondo DIN 4715:	60 W/m² (Δ t: 10 K)
Prestazioni di riscaldamento secondo DIN EN 442:	100 W/m² (Δ t: 15 K)

I grafici relativi alla resa del sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU sono disponibili sulla home page dell'azienda all'indirizzo www.rehau.com.

In caso di riscaldamento, la temperatura di esercizio continua consentita è di + 45 °C. Temperature più elevate possono infatti danneggiare gli elementi a parete REHAU.

Collegamento idraulico

Il collegamento idraulico dei singoli elementi del sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU costruito a secco può essere eseguito mediante le tre procedure seguenti:
- Metodo Tichelmann
- Collegamento in serie
- Collegamento separato

Il collegamento secondo il sistema Tichelmann presuppone l'installazione di elementi a parete delle stesse dimensioni o sezioni con tubi della stessa lunghezza.

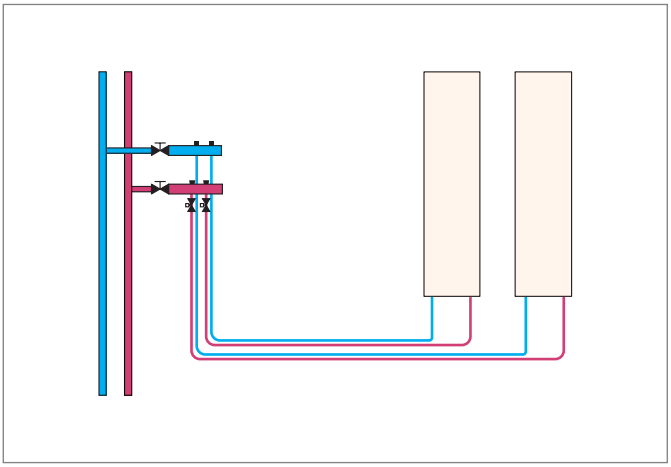


Fig. 9-11 Rappresentazione schematica del collegamento separato

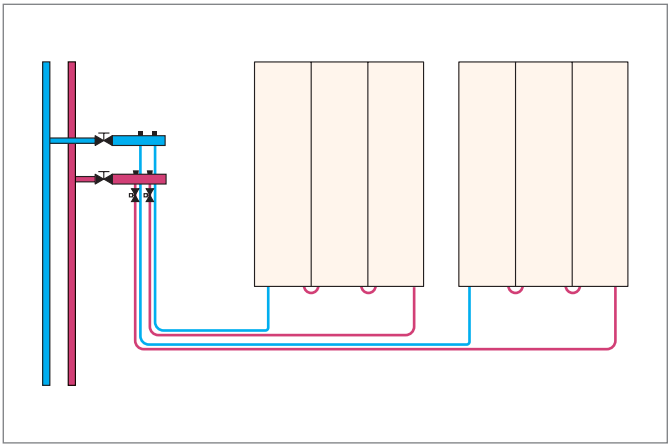


Fig. 9-12 Rappresentazione schematica del collegamento in serie

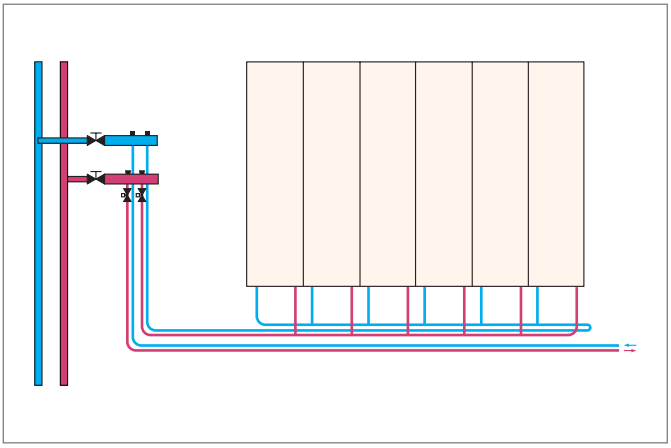


Fig. 9-13 Rappresentazione schematica del metodo Tichelmann

Per evitare la formazione di condensa nelle condutture di collegamento in caso di raffrescamento è necessario isolare tali tubazioni contro la diffusione del vapore.

Tecnica di regolazione

Per il funzionamento del sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU è necessario utilizzare un termostato. Al fine di evitare la formazione di condensa sulla struttura a parete all'interno del locale in caso di raffrescamento, è importante controllare la temperatura del punto di rugiada. In caso di raffrescamento, la temperatura di mandata per il sistema di riscaldamento/ raffrescamento a parete REHAU viene definita aggiungendo + 2 K alla temperatura del punto di rugiada:

T mandata = T punto di rugiada + 2 K

La formazione della condensa sui pannelli a parete REHAU può causare difformità superficiali. Inoltre, la continua esposizione all'umidità della parete porta alla distruzione degli elementi che la compongono.

Comfort

In caso di riscaldamento, per garantire un clima piacevole all'interno di un locale con il sistema di riscaldamento/raffrescamento a parete REHAU, è necessario tenere in considerazione le temperature superficiali degli elementi a parete durante la loro disposizione.

La disposizione deve essere eseguita in modo che non venga superata la temperatura delle superfici a parete di + 35°C.

Dimensioni di collegamento/delle sezioni di riscaldamento col sistema Tichelmann– Elemento a parete VA45						
Parametri di dimensionamento: VL/RL/RT = 37/33/20 °C – modalità di raffrescamento						
Lunghezza x Larghezza	Superficie	Resa	Resa specifica	Portata	Portata specifica	Perdita di pressione
2,0 x 0,60 m	1,20 m²	114 W	95W/m²	20 kg/h	16 kg/h m²	76 mbar

Tab. 9-2 Parametri di dimensionamento

N. pannelli	Superficie [m²]	Resa [W]	Portata [kg/h]	Dim. del colleg. [mm]
1	1,2	114	20	17 x 2,0
2	2,4	228	40	17 x 2,0
3	3,6	342	61	17 x 2,0
4	4,8	456	81	17 x 2,0
5	6,0	570	101	17 x 2,0
6	7,2	684	122	17 x 2,0
7	8,4	798	142	17 x 2,0
8	9,6	912	162	17 x 2,0
9	10,8	1.026	182	20 x 2,0
10	12,0	1.140	203	20 x 2,0
11	13,2	1.254	223	20 x 2,0
12	14,4	1.368	243	20 x 2,0

Tab. 9-3 Dimensioni delle sezioni di riscaldamento

10 SISTEMI DI RISCALDAMENTO\RAFFRESCAMENTO
CAMPI DI APPLICAZIONE

10.1 Tubo per riscaldamento RAUTHERM S

Fig. 10-1 Tubo di riscaldamento RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm

- Tubo in RAU-PE-Xa
  - Polietilene reticolato al perossido (PE-Xa)
  - Con barriera antiossigeno
  - Sbarramento contro la diffusione dell'ossigeno in conformità con la norma DIN 4726
  - Conforme alla norma DIN 16892
- Campo di applicazione
  - Riscaldamento/raffrescamento a pavimento
  - Impianti di riscaldamento degli edifici. Le attrezzature tecniche di sicurezza dei generatori termici devono soddisfare i requisiti delle normative vigenti.

§

Il tubo di riscaldamento RAUTHERM S non può essere utilizzato nelle installazioni per acqua potabile.

Parametri di funzionamento

- Parametri di installazione consigliati
  - Pressione di esercizio continua: 3 bar
  - Temperatura di esercizio continua: 70 °C
  - Durata: 50 anni
- Parametri di installazione massimi
  - Pressione di esercizio massima: 6 bar
  - Temperatura di esercizio massima: 90 °C
  - Temperatura di avaria a breve termine: 100 °C
- Condizioni dell'acqua da riscaldamento conformi alla norma vigente

§

Omologazioni in Germania e garanzie di qualità

Il tubo di riscaldamento RAUTHERM S è conforme alle norme DIN 16892 e DIN 4726

- La registrazione DIN-CERTCO per le dimensioni 14, 17, 20 e 25 (numero di registro 3V226 PE-Xa o 3V227 PE-Xa) confermano le possibilità di impiego dei tubi nell'impianto di riscaldamento in conformità con le norme DIN 4726/DIN EN ISO 15875 e la tenuta necessaria contro la diffusione dell'ossigeno.
- Per il tubo RAUTHERM S da 10,1 x 1,1 mm è stata richiesta la certificazione dei marchi di qualità KEYMARK e DIN CERTCO. Per ottenere queste autorizzazioni, rivolgersi all'Ufficio vendite REHAU locale.

Diametri e lunghezze disponibili

d [mm]	s [mm]	Contenuto [l/m]	Lunghezza [m]	Confezione
10,1	1,1	0,050	240	Rotolo
17	2,0	0,133	120	Rotolo
			240	Rotolo
			500	Rotolo
			5	Barra
20	2,0	0,201	5	Barra
25	2,3	0,327	5	Barra
32	2,9	0,539	5	Barra

Tab. 10-1 Diametri e lunghezze disponibili del tubo di riscaldamento RAUTHERM S

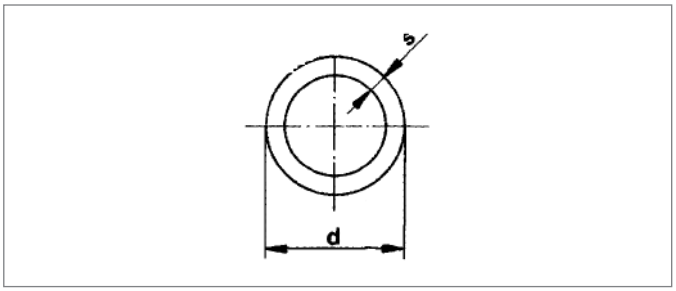


Fig. 10-2 Diametro/spessore parete

10.2 Dati tecnici del tubo

ATTENZIONE

Eccessive sollecitazioni possono causare danni materiali

Durante il funzionamento non sono ammesse sollecitazioni simultanee con valori limite di pressione e temperatura.

Installare apparecchi che consentono di evitare sollecitazioni simultanee con valori limite di pressione e temperatura (es. riduttori di pressione).

I valori riportati nella tabella seguente sono puramente indicativi.

Per l'uso di inibitori, antigelo e altri additivi per acqua da riscaldamento è necessaria l'autorizzazione dei rispettivi produttori e dell'Ufficio tecnico REHAU.
Nel caso rivolgersi alla filiale REHAU competente per la Vostra zona.

Dati tecnici	Unità	Tubo di riscaldamento RAUTHERM S
Materiale	–	PE-Xa Strato EVAL
Colore (esterno)	–	Rosso
Resilienza a 20 °C	–	nessuna rottura
Resilienza a -20 °C	–	nessuna rottura
Coefficiente medio di allungamento nella posa con clip semicircolare dim. 17–32	[mm/(m·K)]	0,15
Conduttività termica	[W/(m·K)]	0,35
Rugosità del tubo	[mm]	0,007
Pressione di esercizio (massima)	[bar]	6
Temperatura di esercizio (massima)	[°C]	90
Temp. massima a breve termine (avaria)	[°C]	100
Diff. dell'ossigeno (secondo la norma DIN 4726)	–	sbarramento contro la diffusione dell'ossigeno
Costante materiale C	–	12
Classe di materiale da costruzione	–	B2
Raggio di curvatura minimo senza strumenti di supporto d = diametro tubo	–	5 x d (con temperatura di posa > 0 °C
Raggio di curvatura minimo con curve guida dei tubi d = diametro tubo	–	5 x d
Misure disponibili	[mm]	10–32

Tab. 10-2 Dati tecnici RAUTHERM S

10.3 Trasporto e stoccaggio

Utilizzo dei tubi e dei componenti dei sistemi

ATTENZIONE

I raggi UV possono causare danni materiali

Gli effetti dei raggi UV sui tubi in PE-X possono causare danni materiali a questi componenti.

- Stoccare e trasportare i tubi in PE-X proteggendoli dai raggi UV.
- Se la posa viene eseguita in aree esposte ai raggi UV (ad esempio la luce solare), rivestire adeguatamente l'intera superficie della tubazione.

Per evitare danni ai tubi e ai componenti di sistema:
- Attenersi a procedure di riempimento/svuotamento professionali.
- Attenersi a procedure di trasporto adatte per il materiale utilizzato.
- Non trascinare sul terreno o su superfici in cemento.
- Sistemare su una superficie piana priva di spigoli vivi.
- Proteggere dai danni meccanici.
- Proteggere da sporco, polvere di foratura, malta, oli, grassi, vernici, ecc.
- Proteggere dai raggi del sole utilizzando una pellicola opaca o un materiale simile.
- Proteggere dall'irradiamento prolungato durante la fase di costruzione.
- Estrarre dalla confezione solo poco prima di effettuare il montaggio.

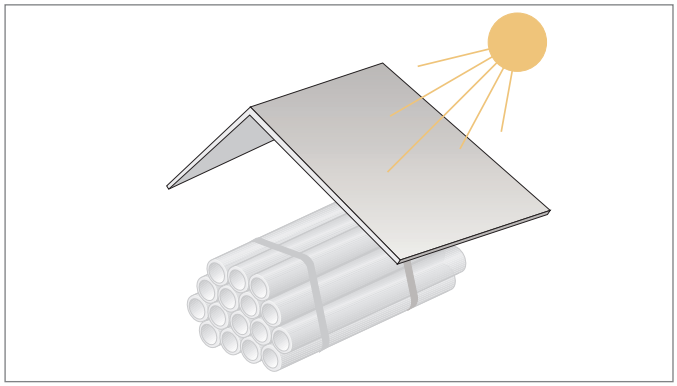


Fig. 10-3 Proteggere dal raggi del sole

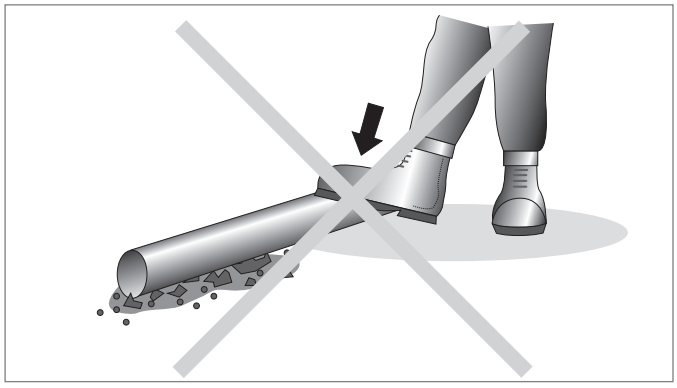


Fig. 10-4 Stoccare il tubo su una superficie priva di spigoli.

10.4 Raccordi per il tubo per riscaldamento RAUTHERM S

Collegamento a manicotto autobloccante con il tubo di riscaldamento RAUTHERM S

- Tecnica di collegamento duratura a tenuta stagna conforme alla norma DIN 18380 (VOB), anche per pavimentazioni
- Senza O-Ring (materiale del tubo già impermeabile)
- Facilmente distinguibili dai raccordi del sistema per installazioni domestiche RAUTITAN grazie al rivestimento esterno di colore grigio-argento
- Espansione del tubo per adattare il diametro interno e quello dei raccordi per l'impianto idraulico
- Realizzazione del collegamento a manicotto autobloccante REHAU utilizzando l'apposito attrezzo di montaggio RAUTOOL

Dimensioni

10,1 x 1,1 17 x 2,0 20 x 2,0 25 x 2,3 32 x 2,9

Materiale

Ottone con rivestimento esterno di colore grigio-argento

I manicotti autobloccanti e i raccordi di colore grigio-argento sono utilizzabili esclusivamente per il collegamento del tubo di riscaldamento rosso RAUTHERM S nelle installazioni domestiche.

Fig. 10-5 Raccordo a manicotto autobloccante per il sistema di riscaldamento/ raffrescamento a pavimento

10.5 Manicotto autobloccante per il riscaldamento/ raffrescamento a pavimento

Caratteristiche

Dimensioni	Caratteristiche
10,1 x 1,1	Una scanalatura circolare con rivestimento esterno di colore grigio-argento
17 x 2,0 20 x 2,0 25 x 2,3 32 x 2,9	Due scanalature circolari Ottone con rivestimento esterno di colore grigio-argento Ca. 5 mm più corto dei manicotti autobloccanti REHAU del sistema per installazioni domestiche RAUTITAN

Tab. 10-2 Caratteristiche manicotti autobloccanti

Fig. 10-6 Manicotto autobloccante per il sistema di riscaldamento/ raffrescamento a pavimento

Istruzioni di utilizzo per i raccordi

ATTENZIONE

Pericolo di danni materiali dovuti a corrosione!

La corrosione può danneggiare molto gravemente i raccordi.

- Predisporre un adeguato rivestimento per proteggere i raccordi e i manicotti autobloccanti dal contatto con strutture murarie, in particolare pavimenti, cemento, gesso, materiali a presa rapida, sostanze aggressive o corrosive.
- Proteggere dall'umidità i raccordi, i tubi e i manicotti autobloccanti.
- Accertarsi che gli addensanti, la sostanza detergente, la schiuma di montaggio, ecc. non contengano ammoniaca.

ATTENZIONE

Pericolo di danni materiali!

Eccessive sollecitazioni del materiale possono danneggiare i raccordi.

- Non serrare eccessivamente la filettatura.
- Utilizzare una chiave idonea. Non serrare eccessivamente il raccordo sulla morsa a vite.
- L'utilizzo di tenaglie può danneggiare i raccordi.
- Evitare l'eccessivo impiego di canapa sulla filettatura. Lasciare visibili le creste del filetto.
- Non deformare plasticamente i raccordi, ad esempio con colpi di martello.

ATTENZIONE

Pericolo di danni materiali!

Componenti di sistema, tubi, raccordi e guarnizioni sporchi o danneggiati possono pregiudicare la sicurezza del collegamento.

- Non utilizzare componenti di sistema, tubi, raccordi o guarnizioni sporchi o danneggiati.
- In caso di raccordi allentati con guarnizione piatta o di altro tipo, verificare l'integrità della superficie di tenuta e installare eventualmente una nuova guarnizione prima di effettuare un nuovo raccordo.

Per l'installazione dei raccordi filettati, rispettare le seguenti istruzioni:
- Negli impianti idraulici, utilizzare solo gli addensanti consentiti (ad esempio quelli approvati da DVGW).
- Non allungare il braccio della leva degli attrezzi per il montaggio, ad esempio con tubi.
- Avvitare il raccordo e il tubo in modo da lasciare visibile la smussatura del filetto (alla fine del filetto).
- Prima dell'avvitamento, verificare la possibilità di combinazione dei diversi tipi di filetto, ad esempio in relazione all'accessibilità e alla posizione di tolleranza.
- Se si utilizzano filetti lunghi, verificare che la profondità massima di avvitamento rientri nei limiti consentiti e che la profondità del filetto sia sufficiente.

Le filettature dei raccordi con giunzione presentano le seguenti caratteristiche:
- Filettatura secondo la norma ISO 7-1 ed EN 10226-1
  - Rp = filettatura interna cilindrica
  - R = filettatura esterna conica
- Filettatura secondo la norma ISO 228:
  - G = filettatura cilindrica non a tenuta stagna

A completamento del sistema, REHAU consiglia di montare raccordi a vite in ottone resistenti alla dezincatura.

Livellamento dei raccordi

ATTENZIONE

Pericolo di danni materiali!

Il livellamento dei raccordi con attrezzi non adeguati può danneggiare le filettature e causare il rischio di corrosione per incrinature da tensioni interne.

Per il livellamento dei raccordi è necessario utilizzare solo utensili professionali, ad esempio un nipplo doppio o delle chiavi a bocca.

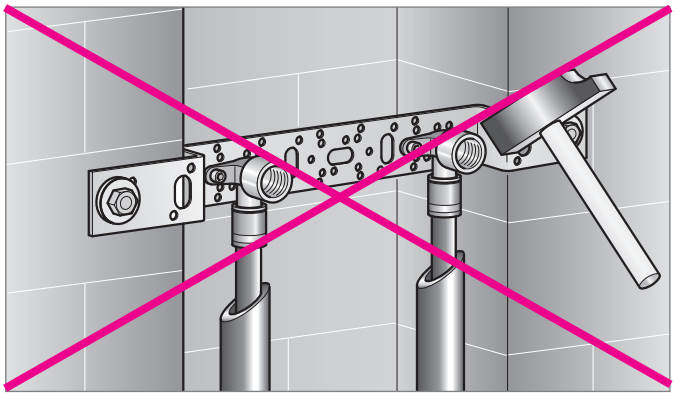


Fig. 10-7 Non livellare utilizzando il martello

Protezione da corrosione o danni
- Negli ambienti aggressivi (ad esempio in allevamenti, gettate in calcestruzzo, atmosfera marina, uso di sostanze detergenti), proteggere le tubazioni e i raccordi REHAU dalla corrosione (ad esempio, da gas aggressivi, gas di fermentazione, ecc.) utilizzando materiali impermeabili adeguati.
- Proteggere dall'umidità i raccordi, i tubi e i manicotti autobloccanti.
- Proteggere i sistemi REHAU dai danni meccanici.

10.6 Attrezzi di montaggio RAUTOOL

AVVERTENZA

Pericolo di lesioni personali!

La manipolazione non corretta di alcuni attrezzi REHAU può causare tagli, lesioni o gravi ferite.

Prima di utilizzare gli attrezzi REHAU, leggere attentamente tutte le istruzioni di montaggio fornite con il manuale d'uso e rispettarle scrupolosamente.

Se le istruzioni per l'uso non sono fornite insieme all'attrezzo REHAU, oppure non sono disponibili, farne richiesta.

Solo l'uso di attrezzi di montaggio originali RAUTOOL REHAU perfettamente integri e funzionali garantisce un montaggio semplice e un collegamento sicuro.

Non utilizzare attrezzi danneggiati. Spedirli all'Ufficio vendite REHAU competente per la riparazione.

Per informazioni sulla fornitura dell'attrezzo di montaggio RAUTOOL REHAU, vedere il listino prezzi dei sistemi idrotermosanitari.

- Gli attrezzi di montaggio RAUTOOL sono appositamente concepiti per il programma di raccordi REHAU
- REHAU si occupa personalmente delle fasi di sviluppo e consulenza relative a questi attrezzi
- Gli attrezzi di montaggio RAUTOOL sono sottoposti a continui processi di miglioramento e sviluppo.
- Disponibilità di attrezzi RAUTOOL con diversi tipi di azionamento
- Nelle dimensioni di collegamento 16–40:
  - La funzione di espansione e compressione è integrata nell'attrezzo
  - Possibilità di espansione idraulica o manuale
- Nelle dimensioni di collegamento 16-32:
  - Doppie ganasce di compressione, 2 dimensioni di tubo senza apportare modifiche all'utensile
- Flessibilità e buona maneggevolezza degli attrezzi
- Struttura compatta
- Montaggio semplice anche in situazioni complesse (condizioni di installazione sfavorevoli)
- Negli attrezzi idraulici RAUTOOL H1, E2 e G1, il sistema di azionamento e lo strumento di compressione sono indipendenti l'uno dall'altro
- In caso di collegamento a manicotto autobloccante non è necessaria la calibrazione dei tubi REHAU
- Grazie alle cesoie tagliatubi REHAU è possibile tagliare a misura tubi REHAU di qualsiasi dimensione in modo rapido e sicuro. Non è richiesto l'utilizzo di dispositivi di taglio dei tubi avvolgibili.
- Gli attrezzi di montaggio RAUTOOL non richiedono manutenzione. Solo l'attrezzo RAUTOOL A2 azionato da un accumulatore è provvisto di un LED che fornisce indicazioni ottiche sullo stato del attrezzo.

Attrezzi RAUTOOL per manicotti autobloccanti REHAU

- Per sistemi di riscaldamento/raffrescamento a pavimento REHAU
- Per programmi speciali, ad esempio il sistema di tubi industriali REHAU e il sistema RAUTHERMEX per il teleriscaldamento
- Diversi accessori e set di integrazione (vedere il listino prezzi degli attrezzi di montaggio REHAU)

RAUTOOL K10 x 1,1

- Attrezzo manuale a combinazione per l'espansione e la compressione del tubo di riscaldamento RAUTHERM S 10 x 1,1 mm
- Campo di applicazione: dimensioni 10 x 1,1

Fig. 10-8 RAUTOOL K10 x 1,1

10.7 Cesoie tagliatubi

ATTENZIONE

Pericolo di ferimento!

La manipolazione e lo stoccaggio non corretti delle cesoie tagliatubi REHAU possono causare tagli, lesioni o gravi ferite.

- Mantenere la cesoia tagliatubi a una distanza di sicurezza dalla mano che tiene fermo il tubo.
- Manipolare e conservare le cesoie tagliatubi REHAU in modo da evitare rischi di ferite causate dalle lame affilate dell'utensile.
- Nel taglio a misura dei tubi REHAU, prestare attenzione a quanto segue:
  - Utilizzare la cesoia tagliatubi REHAU adatta al tipo di tubo da tagliare.
  - Tagliare i tubi a 90° e senza sbavature.
- Le cesoie tagliatubi REHAU devono essere perfettamente integre.
- Controllare regolarmente che le lame delle cesoie tagliatubi non siano danneggiate; se necessario, sostituire le lame o le cesoie.
  - Una lama danneggiata o consumata può essere la causa della formazione di sbavature o rigature sul tubo, con la conseguente possibilità di rottura durante la fase di espansione.

Cesoia tagliatubi REHAU dimensione 25 / 40 stabil / 63

Cesoie per accorciare senza sbavature i tubi in PE-X, rispettivamente di dimensioni fino a 25/ 40 / 40-63

Dimensioni tubo RAUTHERM S	
fino a 25	**fino a 32**
Cesoia tagliatubi REHAU 25	Cesoia tagliatubi REHAU 40 stabil

Tab. 10-3 Scelta della cesoia tagliatubi REHAU

10.8 Realizzazione del collegamento a manicotto autobloccante

AVVERTENZA

Pericolo di ferimento!

La manipolazione non corretta degli attrezzi REHAU può causare tagli, lesioni o gravi ferite.

- Prima di utilizzare gli attrezzi REHAU, leggere attentamente tutte le istruzioni di montaggio fornite con il manuale d'uso e rispettarle scrupolosamente.
- Osservare tutte le istruzioni di sicurezza e le informazioni contenute in questo manuale tecnico.

AVVERTENZA

Pericolo di danni materiali!

Componenti di sistema, tubi, raccordi e guarnizioni sporche o danneggiate possono pregiudicare la sicurezza del collegamento.

Non utilizzare componenti di sistema, tubi o raccordi sporchi.

Nelle pagine seguenti è illustrata a titolo esemplificativo la tecnica di collegamento a manicotto autobloccante REHAU per le dimensioni 10-25. Per informazioni sulla manipolazione degli attrezzi e la realizzazione del collegamento con tubi di altre dimensioni, leggere le istruzioni di montaggio corrispondenti.

Vantaggi del sistema

- Tecnica unica di collegamento a manicotto autobloccante REHAU
- Collegamento duraturo a tenuta stagna
- Senza O-Ring (materiale del tubo già impermeabile)
- Controllo visivo agevole
- Possibilità di immediata messa in pressione
- Non è necessario calibrare e sbavare il tubo
- Tecnica di collegamento robusta, elevata idoneità in cantiere

Per la compressione del manicotto autobloccante REHAU è necessario utilizzare solo attrezzi di montaggio RAUTOOL REHAU adeguati.

Per facilitare il montaggio alle basse temperature di lavorazione (-10 °C) è consigliabile utilizzare l'attrezzo di montaggio RAUTOOL REHAU con azionamento idraulico a partire da tubi con dimensione 17.

10.8.1 Taglio a misura dei tubi

AVVERTENZA

Pericolo di ferite da taglio per l'uso di lame affilate!

L'utilizzo non corretto delle cesoie tagliatubo REHAU può causare tagli, lesioni o gravi ferite.

Mantenere la mano che tiene fermo il tubo a una distanza di sicurezza dalla cesoia tagliatubi.

- Prima di iniziare il lavoro, controllare la perfetta integrità della cesoia tagliatubi.
- Verificare che la cesoia sia adatta al tipo di tubo utilizzato.
- Utilizzare la cesoia per tagliare il tubo a 90° senza sbavature.

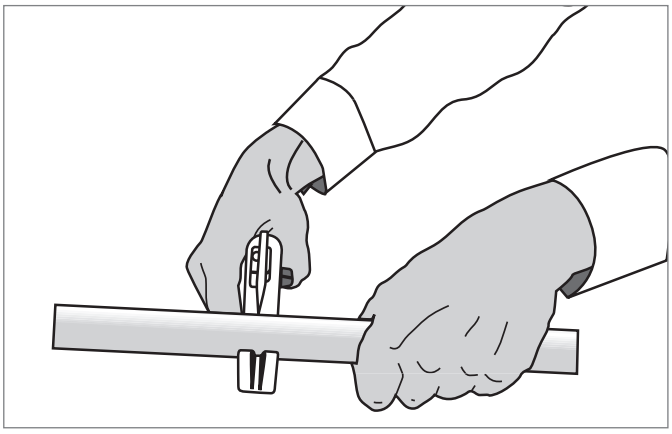


Fig. 10-9 *Accorciamento tubo con taglio perpendicolare*

10.8.2 Inserimento del manicotto autobloccante sul tubo

Il manicotto autobloccante REHAU deve essere infilato sul tubo lasciando la smussatura interna rivolta verso il collegamento.

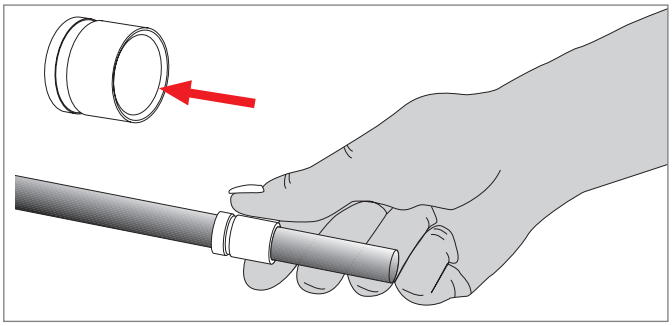


Fig. 10-10 *Inserimento del manicotto autobloccante sul tubo – Smussatura interna (freccia) rivolta verso il collegamento*

10.8.3 Espansione del tubo con l'apposita pinza (per tubi a partire dalla dimensione 17 mm)

ATTENZIONE

Pericolo di danni materiali!

L'utilizzo non corretto degli attrezzi allargatori REHAU può danneggiare il tubo e pregiudicarne la tenuta.

- Verificare l'abbinamento corretto delle teste a forcella dell'espansore REHAU con il tipo di tubo REHAU corrispondente.
- Lasciare una distanza minima tra l'estremità del tubo e il manicotto autobloccante (almeno il doppio della lunghezza del manicotto).
- Inserire solo componenti per manicotto autobloccante REHAU nell'estremità del tubo allargato (evitare l'inserimento di corpi estranei).

Procedura di espansione:

1. Allargare il tubo una volta.
2. Ruotare l'attrezzo di espansione di circa 30°. Il tubo rimane nella posizione di uscita.
3. Allargare nuovamente l'estremità del tubo.

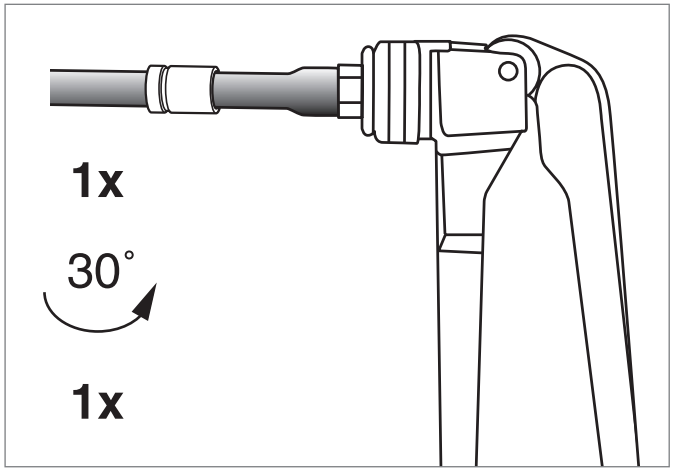


Fig. 10-11 Espansione con l'apposita pinza

Il tubo viene dilatato a freddo e quindi innestato nel raccordo.
Le sezioni della testa a forcella dell'espansore devono essere inserite nel tubo fino in fondo.

Non inclinare la testa a forcella dell'espansore.

10.8.4 Inserimento del raccordo nel tubo allargato

AVVERTENZA

Pericolo di ferimento!

Fino al completamento del processo di compressione il raccordo può staccarsi dal tubo.

Nel caso di inserimento senza compressione e durante il montaggio a compressione è importante assicurarsi che il collegamento sia stabile.

Una volta completato l'allargamento (fino alla battuta anteriore), inserire direttamente il raccordo nel tubo allargato.

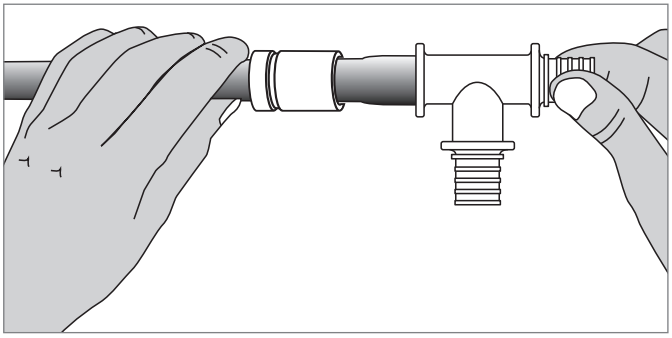


Fig. 10-12 Inserimento dell'elemento stampato nel tubo allargato

- Verificare che tutte le alette di tenuta siano coperte dal tubo.

Se l'allargamento del tubo avviene correttamente, il raccordo si inserisce nel tubo senza incontrare resistenza.
L'accoppiamento tra raccordo e tubo si completa in pochi istanti e il tubo tende a ritirarsi nello stato originale dopo la dilatazione (effetto memoria).

10.8.5 Inserimento del collegamento nello strumento di compressione

AVVERTENZA

Pericolo di ferimento!

La manipolazione non corretta di alcuni attrezzi REHAU può causare tagli, lesioni, contusioni o gravi ferite.

- Leggere e osservare le istruzioni per l'uso degli attrezzi REHAU.
- Verificare l'abbinamento corretto delle ganasce di compressione con le dimensioni corrispondenti.
- Non inclinare. Utilizzare l'attrezzo sull'intera superficie, posizionandolo in corrispondenza dell'angolo destro.

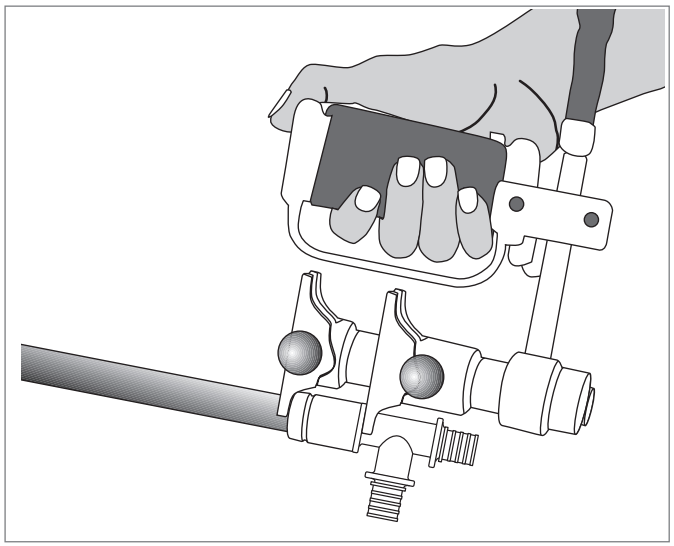


Fig. 10-13 *Collegamento a manicotto autobloccante nello strumento di compressione*

Uno slabbramento del manicotto autobloccante REHAU non altera la qualità del collegamento realizzato e si presenta prevalentemente quando vengono utilizzati vecchi modelli di espansori REHAU.
Se si utilizzano queste teste con i tubi in RAUPE- Xa, durante il processo di compressione è possibile un accumulo di materiale grezzo. In questo caso è opportuno far scorrere il manicotto fino in prossimità della modanatura, lasciando circa 2 mm di distanza dal collare del raccordo.

10.8.6 Inserimento del manicotto autobloccante fino al collare di raccordo

ATTENZIONE

Pericolo di danni materiali!

Un collegamento a manicotto autobloccante non eseguito correttamente può danneggiare il materiale del tubo, del manicotto, del raccordo o dell'attrezzo di montaggio.

- Non inclinare in caso di inserimento senza compressione e montaggio a compressione. L'attrezzo deve sempre essere fissato all'intera superficie.
- Inserire completamente il manicotto autobloccante fino al collare di raccordo.
- Non utilizzare lubrificanti, acqua o altre sostanze per la realizzazione del collegamento a manicotto autobloccante REHAU.
- Azionare l'interruttore a pulsante o la leva a pedale dell'attrezzo.
- Inserire completamente il manicotto autobloccante fino al collare di raccordo.

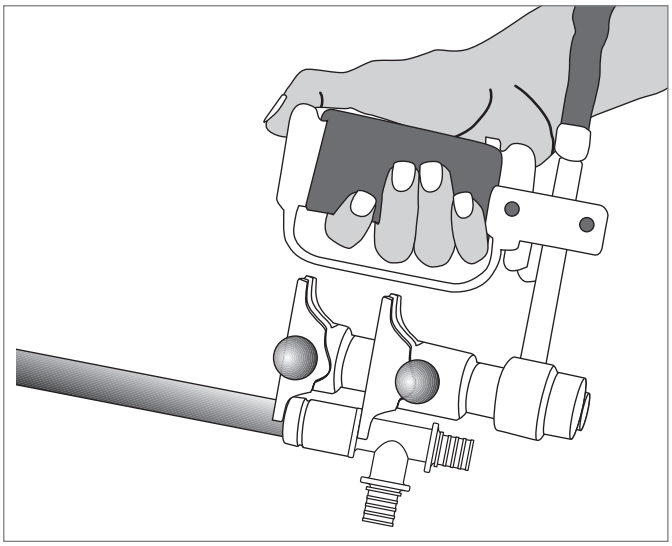


Fig. 10-14 *Inserimento del manicotto autobloccante*

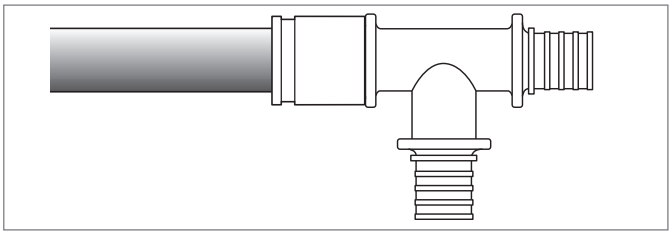


Fig. 10-15 *Collegamento a manicotto autobloccante RAUTHERM S mediante processo di compressione*

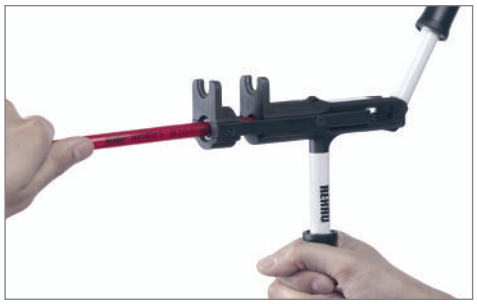
- Pulire e lubrificare l'attrezzo dopo l'uso.
- Conservare l'attrezzo in un luogo asciutto.

10.8.7 Sequenza di montaggio: realizzazione di un collegamento a manicotto autobloccante con l'attrezzo K10/12/14

1. Utilizzare la cesoia tagliatubi REHAU per accorciare il tubo senza sbavature.

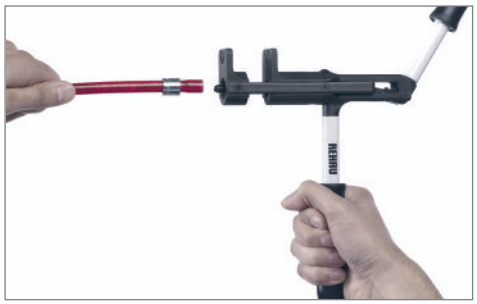
2. Portare l'attrezzo in posizione originaria.

3. Infilare il manicotto autobloccante sull'attrezzo, prestando attenzione a inserire per primo lo smusso interno.

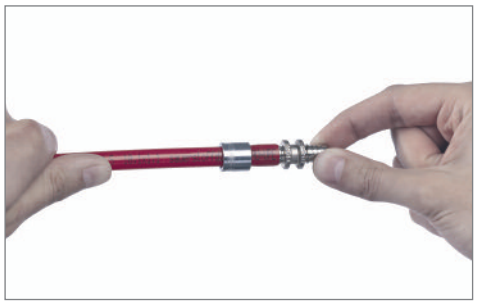


4. Inserire il tubo nell'attrezzo attraverso il manicotto autobloccante fino a raggiungere la battuta.

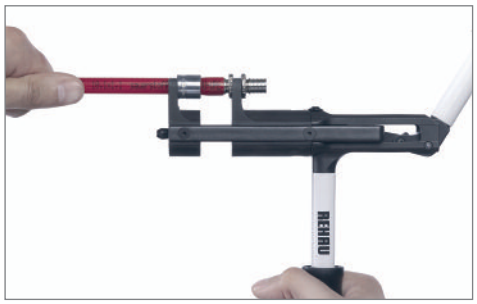
5. Premere la leva e rimanere per circa 5 secondi in posizione finale. Se necessario, ripetere la procedura.



6. Portare l'attrezzo in posizione originaria ed estrarre il tubo allargato.



7. Inserire il raccordo nel tubo. L'accoppiamento di raccordo e tubo avviene pochi secondi (effetto Memory).



8. Montare l'attrezzo in corrispondenza del collegamento, prestando attenzione a non inclinarlo.

9. Premere rapidamente la leva, senza strappare.

10.9 Rimozione del collegamento a manicotto autobloccante

10.9.1 Separazione del collegamento da rimuovere

AVVERTENZA

Pericolo di ferimento!

L'utilizzo non corretto delle cesoie tagliatubo REHAU può causare tagli, lesioni o gravi ferite.

- Mantenere la cesoia tagliatubi a una distanza di sicurezza dalla mano che tiene fermo il tubo.
- Separare completamente il collegamento da rimuovere dalla tubazione esistente utilizzando la cesoia tagliatubi.

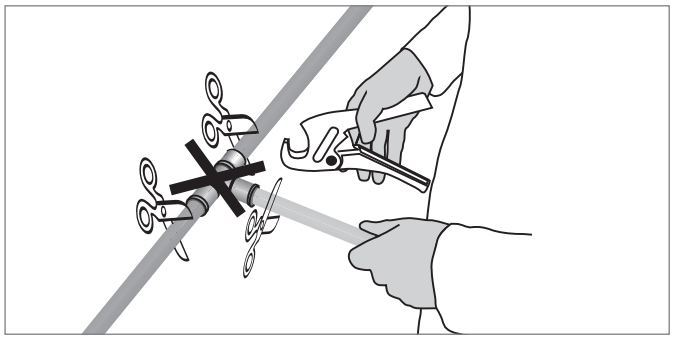


Fig. 10-16 Separazione dei raccordi mediante estrazione

10.9.2 Riscaldamento del collegamento da rimuovere

AVVERTENZA

Pericolo di ustioni!

L'utilizzo non corretto dell'apparecchio erogatore d'aria calda può provocare gravi ustioni.

Rispettare le istruzioni di sicurezza fornite nel manuale d'uso dell'apparecchio erogatore d'aria calda.

- Riscaldare il raccordo separato mediante una bocchetta d'aria calda.
- Una volta raggiunta la temperatura di 135 °C, rimuovere il manicotto autobloccante dal corpo del raccordo

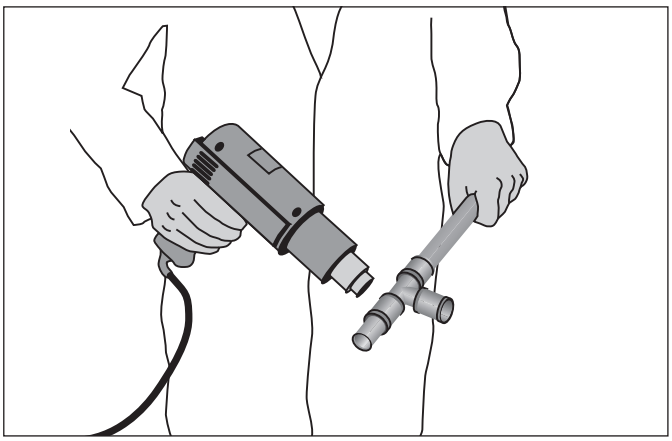


Fig. 10-17 Riscaldamento del collegamento da rimuovere

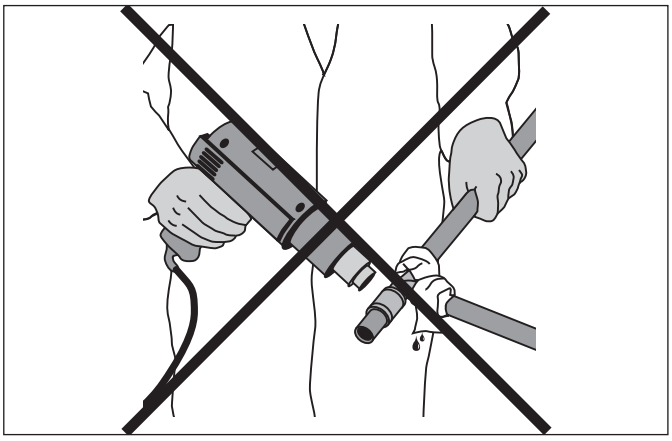


Fig. 10-18 Procedura non ammessa

ATTENZIONE

Pericolo di danni materiali!

Il riscaldamento del collegamento da rimuovere rende impermeabili tutti i collegamenti dell'elemento stampato in modo permanente.

Separare completamente il raccordo da riscaldare dall'impianto di distribuzione.

10.9.3 Rimozione dei manicotti autobloccanti

ATTENZIONE

Pericolo di danni materiali!

I manicotti e le sezioni di tubo già compressi non devono essere riutilizzati per un nuovo collegamento.

I manicotti autobloccanti rimossi devono essere smaltiti con le sezioni di tubo dismesse.

I raccordi scollegati possono essere riutilizzati, purché perfettamente integri.

REHAU declina qualsiasi responsabilità in caso di mancata osservanza delle istruzioni di montaggio fornite (ad esempio in relazione al riscaldamento del collegamento a manicotto autobloccante unito).

- Staccare il tubo dal corpo del raccordo.
- Pulire il raccordo da tutte le impurità.
- Riutilizzare il raccordo se perfettamente integro.
- Non riutilizzare i manicotti autobloccanti o le sezioni di tubo rimosse.
- I manicotti autobloccanti rimossi devono essere smaltiti con le sezioni di tubo dismesse.

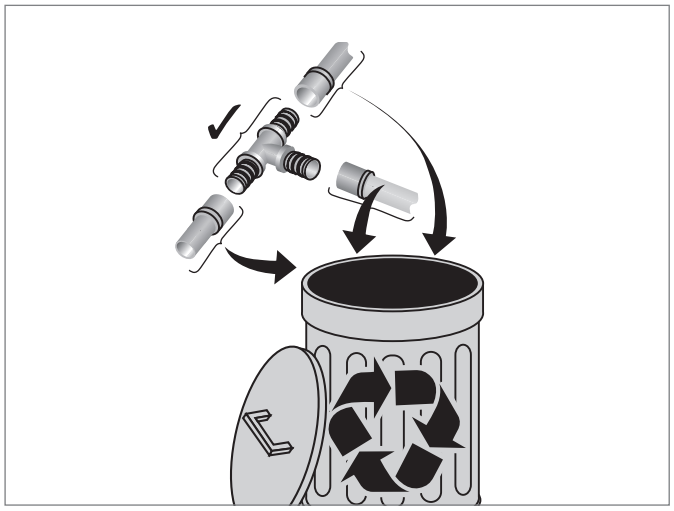


Fig. 10-19 *Scollegamento dei manicotti autobloccanti - Eliminazione definitiva di manicotti autobloccanti e sezioni di tubo*

10.10 Informazioni dettagliate sulla tecnica di collegamento a manicotto autobloccante

Informazioni generali

- Collegamento duraturo a tenuta stagna
- Possibilità di montaggio sotto intonaco e a pavimento senza cavedio di ispezione (secondo la norma DIN 18380).
- Nessuna necessità di O-ring come guarnizioni aggiuntive.
- Installazione consentita solo con i raccordi REHAU corrispondenti.
- Il collegamento deve essere eseguito utilizzando esclusivamente gli attrezzi RAUTOOL per manicotto autobloccante REHAU.

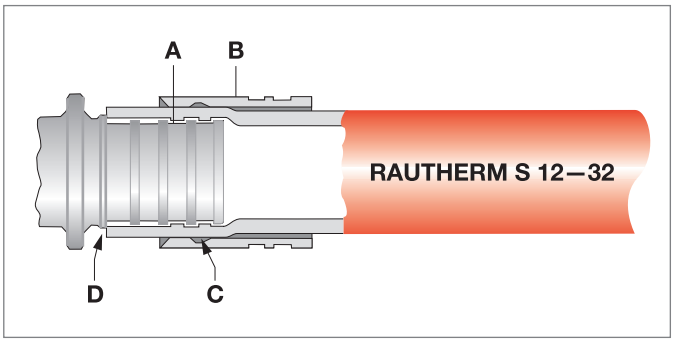


Fig. 10-20 *Collegamento a manicotto autobloccante con tubo di riscaldamento RAUTHERM S di dimensioni 10–32*

A Corpo raccordo
B Manicotto autobloccante
C Scanalatura di fissaggio
D Battuta anteriore

Se è previsto un impiego diverso da quelli descritti in questa Informazione Tecnica, l'utilizzatore deve contattare REHAU e, prima dell'impiego, chiedere espressamente il nulla osta scritto della REHAU. Altrimenti l'impiego è esclusivamente a rischio dell'utilizzatore.
In questi casi l'impiego, l'uso e la lavorazione dei nostri prodotti sono al di fuori delle nostre possibilità di controllo. Se nonostante tutto, dovesse sorgere una controversia su una nostra responsabilità, questa sarà limitata al valore dei prodotti da noi forniti e impiegati da Voi.
Diritti derivati da dichiarazioni di garanzia non sono più validi in caso d'applicazioni non descritte nelle Informazioni Tecniche.
Il presente documento è coperto da copyright.
E' vietata in particolar modo la traduzione, la ristampa, lo stralcio di singole immagini, la trasmissione via etere, qualsiasi tipo di riproduzione tramite apparecchi fotomeccanici o similari nonché l'archiviazione informatica senza nostra esplicita autorizzazione.

REHAU S.p.A. Filiale di Milano - Via XXV Aprile 54 - 20040 Cambiago MI - Tel 02 95 94 11 - Fax 02 95 94 12 50 - E-mail Milano@rehau.com - Filiale di Roma - Via Leonardo da Vinci 72/A - 00015 Monterotondo Scalo RM - Tel 06 90 06 13 11 - Fax 06 90 06 13 10 - E-mail Roma@rehau.com - Filiale di Pesaro - Piazzale Mario Coralloni 7 - 61100 Pesaro PU - Tel 0721 20 06 11 - Fax 0721 20 06 50 - E-mail Pesaro@rehau.com - Filiale di Treviso - Via Foscarini 67 - 31040 Nervesa della Battaglia TV - Tel 0422 72 65 11 - Fax 0422 72 65 50 - E-mail Treviso@rehau.com sito: www.rehau.com